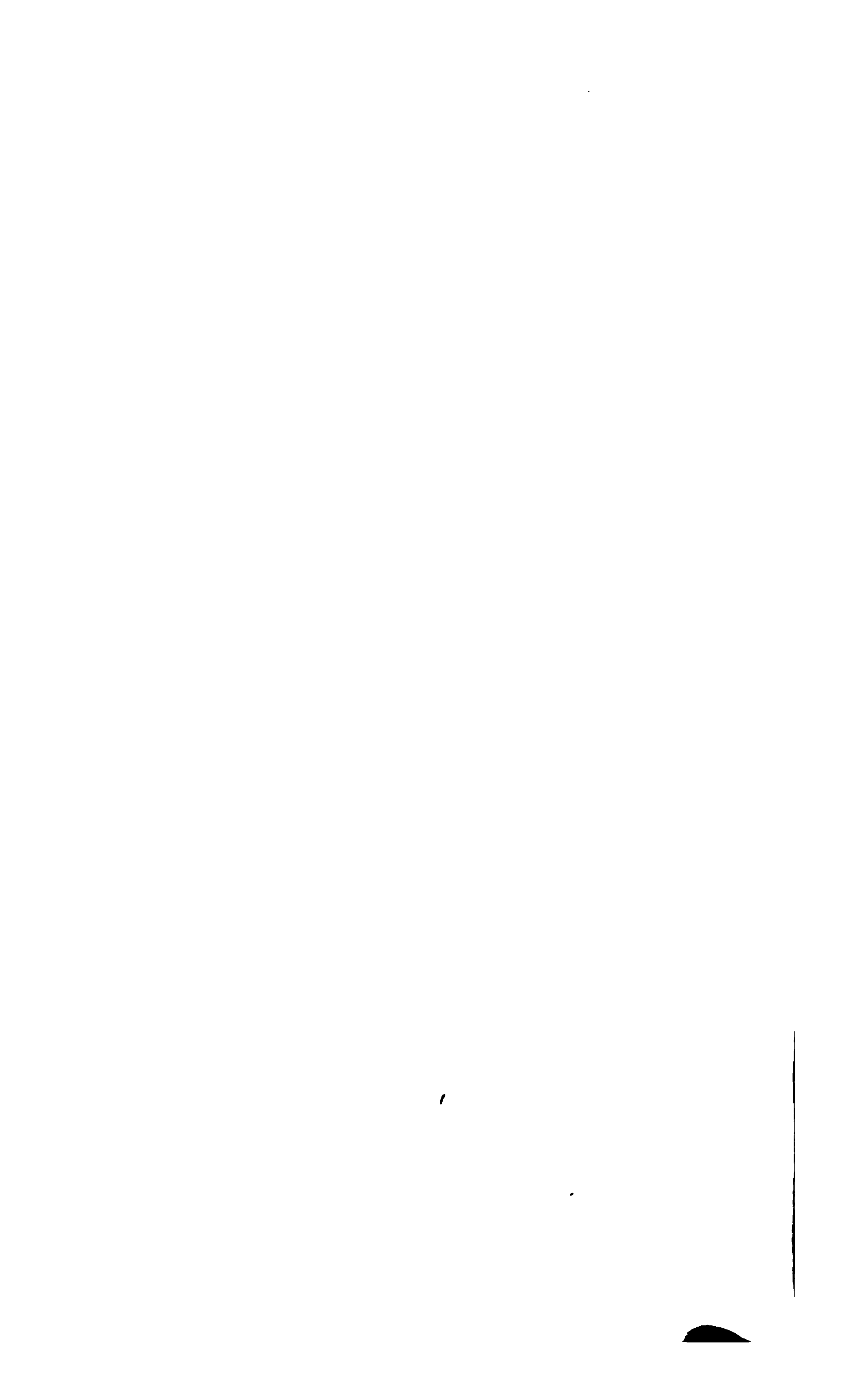

UNIVERSITY





Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXIII. Band.

1881.

Mit sechsundzwanzig Tafeln.

Berlin, 1881.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

Behren-Strasse No. 17.

Inhalt.

A. Aufsätze. Seite

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (Januar, Februar und März 1881).

A. Aufsätze.

1. Zur Gattung Palaeonautilus.

Von Herrn A. Remelé in Eberswalde.

In einer Abhandlung, welche als erster Anfang meiner Untersuchungen über die dem Untersilur angehörenden märkischen Geschiebe anfangs Juni vorigen Jahres in der „Festschrift für die 50jährige Jubelfeier der Forstakademie Eberswalde“ erschienen ist [1]), habe ich pag. 246 ff. unter dem Namen *Palaeonautilus* ein von mir als neu angesehenes Cephalopoden-Geschlecht beschrieben, dessen Gattungscharakter dort folgendermaassen präcisirt ist:

„Testa in spiram omni parte exporrecta carentem convoluta, anfractibus per axem in plano jacentibus latitudine superante altitudinem, iisdem contiguis ac plus minusve involutis paullumque aut modice increscentibus, umbilico magis minusve impresso; siphone lateri ventrali adhaerente aut proxime admoto. Thalamorum septa omnino fere simplicia; ultima cella longa, margine exteriore simpliciter curvato aut a tergo sinuato praedita. Superficies transversim striata aut praeterea costata.“

Nachstehend folgt zunächst eine Copie von vier l. c. gegebenen Abbildungen des Fossils, welches meiner Darstellung als Ausgangspunkt gedient hat.

---

[1]) Diese Arbeit wird, wesentlich ergänzt und weiter fortgeführt, binnen Kurzem separatim erscheinen.

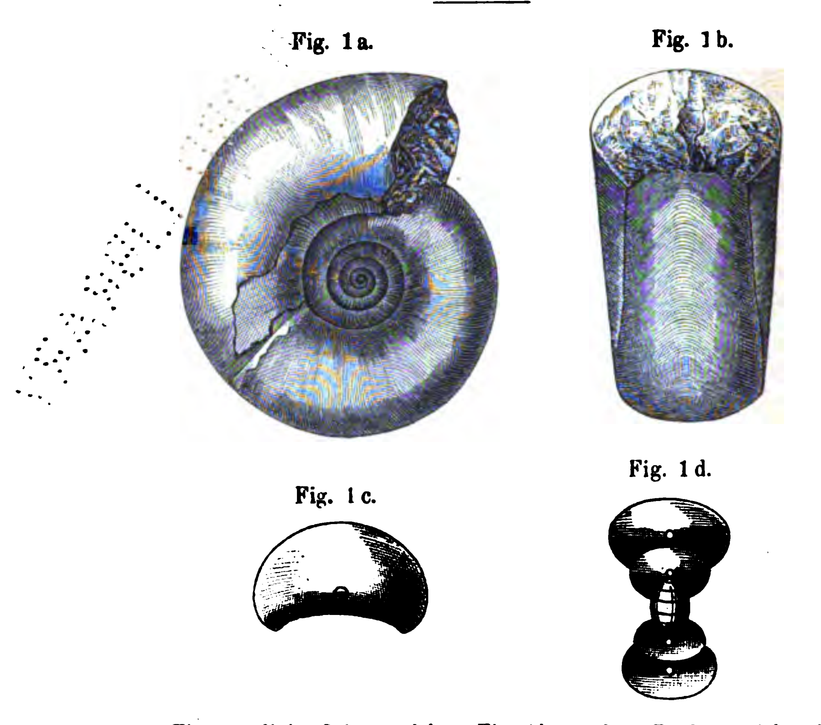


Fig. 1a linke Seitenansicht, Fig. 1b vordere Rückenansicht des grössten beobachteten Exemplars von *Palaeonautilus hospes* Rlé. (bei Heegermühle gefunden). Fig. 1c stellt die hintere Wohnkammerwand senkrecht gegen die Mitte ihrer convexen Seite gesehen dar, wodurch der Höhenabstand zwischen dem Mittelpunkte des Ausschnittes und den seitlichen Winkeln etwas verkürzt und dem entsprechend das Uebergreifen der Windungen vermindert erscheint. Deutlicher tritt die sehr starke, beinahe $^2/_3$ der jüngeren Umgänge bedeckende Involubilität in Fig. 1d hervor, welche ein kleineres unvollständiges Exemplar derselben Art (von Eberswalde) senkrecht durchbrochen wiedergiebt; bei demselben sind die Scheidewände der Luftkammern erhalten, während sie bei dem andern sämmtlich zerstört sind. Beide Stücke aus Geschieben von jüngerem dunkelgrauem Orthocerenkalk (Echinosphäritenkalk nach Fr. Schmidt).

Erst nach der Veröffentlichung dieser Geschiebe-Versteinerungen in der genannten Schrift und in der Juli-Sitzung 1880 der geolog. Gesellschaft las ich die von M' Coy [1]) und Salter [2]) gegebenen Beschreibungen eines Fossils aus dem englischen

[1]) British Palaeozoic Fossils, Fasc. II (1852), pag. 324.

[2]) ib. Appendix A, pag. VII. Salter hat der Ansicht, dass das fragliche Petrefact eine entschiedene Annäherung an *Nautilus*-Formen zeige, dadurch Ausdruck gegeben, dass er es in dem Quaterly Journal of the

Bala limestone (Upper Bala SEDGWICK's), welches Ersterer als *Trocholites planorbiformis* CONRAD, Letzterer als *Lituites planorbiformis* CONRAD sp.? aufführt, und konnte daraus leicht entnehmen, dass demselben die nämliche generische Stellung zukommt, wie den hiesigen *Palaeonautilus*-Resten und den analogen von EICHWALD zu *Clymenia* gerechneten Ehstländischen Formen. Abbildungen sind diesen Beschreibungen nicht beigefügt, und ebenso wenig ist dies bei MURCHISON der Fall, wo dasselbe Fossil nur dem Namen nach als *Lituites planorbiformis* CONRAD für die Caradoc or Bala rocks erwähnt wird. [1]) Hierdurch und aus dem Umstande, dass jenes von den meisten englischen Autoren (darunter auch von BIGSBY im Thesaurus Siluricus pag. 174) zu den Lituiten gezählt worden ist, erklärt es sich, dass ich diesen in England gefundenen Repräsentanten von *Palaeonautilus* übersah, zumal da gleichzeitig bei M' COY l. c. unter der Benennung „*Trocholites anguiformis*" eine von SALTER im Appendix A des M' COY'schen Werkes als Lituit aufgestellte Art mitgetheilt und abgebildet ist, welche nur ein imperfecter Lituit sein kann und schon vor Längerem seitens der competentesten Palaeontologen dahin gerechnet worden ist. Der CONRAD'sche Name *Trocholites* war mir freilich schon früher auch bei verschiedenen anderen Autoren, wie ÉD. DE VERNEUIL, PICTET, FR. SCHMIDT, EICHWALD, FERD. RŒMER, C. LOSSEN, BIGSBY, begegnet; da derselbe jedoch auf sehr verschiedene Dinge, nicht nur auf echte Lituiten, sondern auch auf Clymenien, in den bezüglichen Schriften angewendet ist, so lag es nahe, das Genus des amerikanischen Palaeontologen in die Kategorie der obsoleten Gattungen zu verweisen. Die dürftige und unbestimmte Charakteristik, welche M' COY l. c. pag. 323 davon giebt, konnte einer solchen Auffassung nur als Stütze dienen.

War indessen schon mit Rücksicht auf den „*Trocholites*", resp. „*Lituites planorbiformis*" des englischen Untersilur immerhin einiger Zweifel über die Selbstständigkeit der Gattung *Palaeonautilus* bei mir aufgestiegen, so musste dies noch mehr der Fall sein, als ich in den Ende vorigen Jahres erschienenen „Fragmenta Silurica" von ANGELIN und LINDSTRÖM [2]), pag. 11

Geol. Soc. of London, Vol. I (1845), pag. 20, zuerst unter dem Namen *Nautilus primaevus* mitgetheilt hat. In ähnlichem Sinne ist eine von diesem Forscher am ersteren Orte pag. VIII bei „*Lituites anguiformis*" eingeflochtene Bemerkung zu deuten. — DESHAYES (Journ. de Conchyliologie, I. 1850. pag. 211) erklärte noch bestimmter den entsprechenden amerikanischen „*Trocholites*" bei HALL für genetisch nicht verschieden von den echten Nautilen.

[1]) Siluria, ed. 3. pag. 551.

[2]) Von Herrn Prof. G. LINDSTRÖM habe ich inzwischen direct erfahren, dass dieses Werk am 10. November 1880 herausgekommen und sodann der Akademie der Wissenschaften in Stockholm vorgelegt worden ist.

t. IX. f. 15—18, ein meinem *Palaeonautilus hospes* sehr nahe verwandtes Fossil beschrieben und abgebildet fand, welches dort *Trocholites incongruus* Eichw. benannt ist. Diesen Zweifeln habe ich bereits in dem „nachträglichen Zusatz" zum Referate meines in der vorigjährigen Juli-Sitzung über *Palaeonautilus* gehaltenen Vortrages (pag. 642 — 644) Ausdruck gegeben. Zugleich wird in dem schwedischen Werke, nachdem zunächst auf die beiden sogleich zu citirenden amerikanischen Quellen hingewiesen ist, über *Trocholites* Folgendes gesagt:

„Auctores europei, ut Eichwald et Bronn, has cochleas inter Clymenias numeraverunt, situ siphonis et latitudine dissepimentorum adducti. Suturae tamen multo simpliciores opinionem talem negant. Mihi igitur melius visum, genus Trocholites, quod Conrad l. c. primus optime descripsit, accipere. Apertura dilatata, situs et conformatio siphonis, sculptura externa testae satis demonstrant hanc cochleam nullo modo generi Nautilearum esse adnumerandam, ut proposuit Cl. Barrande, sed re vera genus proprium formare, forsitan Clymeniis affine."

Die Gattung *Trocholites* wurde von T. A. Conrad zuerst aufgestellt in den Annual Geolog. Reports of New-York 1838. pag. 118. Die bezügliche Stelle gebe ich hier vollständig wieder:

„*Trocholites*.

„Shell in the form of an Ammonites; volutions contiguous, gradually increasing in diameter; septa plain.

„*Trocholites ammonius*. — Shell discoid, volutions rounded; septa very distinct forming grooves. Length, 1l inches. Locality, near New-port, Herkimer County."

Vorstehende Charakteristik besagt sehr wenig und passt thatsächlich auf sehr verschiedene Cephalopodenformen; man muss annehmen, dass auf sie sich nicht das bei Angelin und Lindström angewandte Prädikat „optime descripsit" bezieht.

Es handelt sich indessen in erster Linie darum, über *Trocholites ammonius* näheren Aufschluss zu gewinnen, weil auf diese Species Conrad sein Genus ursprünglich gegründet hat, ohne der ganz ungenügenden Beschreibung auch nur eine Abbildung beizufügen. Die Art kommt zunächst wieder vor in der von Hall, Mather, Emmons und Vanuxem herausgegebenen Geology of the State of New-York, Part II by Ebenezer Emmons, Albany 1842, pag. 279. f. 3 und pag. 392. f. 1. An der ersteren dieser Stellen wird das Fossil für den Utica Slate in Essex County, an der zweiten für den Trenton limestone in Jefferson County, jedesmal ohne Beschreibung, angeführt; die Figuren entsprechen den späteren J. Hall's. Letzterer Autor hat dagegen die in Rede stehende Art in der Palaeontology

of New-York, Vol. I, Albany 1847, ausführlich besprochen und in zahlreichen Figuren dargestellt. Zunächst auf pag. 192 und t. 40 A. f. 4 a—k wird das so benannte Fossil aus dem Trenton limestone vorgebracht, das in dessen mittlerer Abtheilung zuerst (nicht schon in der unteren) auftreten soll. Im äusseren Habitus einschliesslich des Charakters der Schalenverzierung ist die von Hall sowohl, als von anderen Autoren hervorgehobene Aehnlichkeit mit *Lituites cornu-arietis* Sow. und mit *Lituites teres* Eichw. = *Odini* Vern. unverkennbar. Die Oberfläche zeigt blättrige, gekräuselte Querriefen und auf sowie zwischen denselben feinere, gleichfalls blättrige Anwachsstreifen; erstere sind jedoch bei manchen Exemplaren nur schwach entwickelt und fehlen bisweilen. Da die Streifen auf dem Rücken einen gerundeten Sinus und nicht, wie bei *Lituites cornu-arietis*, eine V-förmige Figur, d. h. einen spitzen, nach hinten gekehrten Winkel bilden, so hält Hall, im Widerspruch mit de Verneuil, letzteres Fossil für specifisch abweichend, erklärt sich dagegen für die Identität der amerikanischen Art mit dem zweiten vorgenannten Lituiten; dieser Ansicht hat sich C. Lossen[1]) angeschlossen. Es scheint mir aber zweifellos unrichtig zu sein, *Lituites teres*, den ich in verschiedenen Stücken kennen gelernt habe, und *Trocholites ammonius* zu vereinigen. Um dies zu erkennen, genügt schon ein Blick auf nebenstehende Figur 2, welche den Querschnitt der Röhre des amerikanischen Petrefacts (die Bauchseite unten) darstellt. Hiernach verhält sich die Höhe zur Breite wie 1:1,8, während bei *Lituites teres* der Querschnitt fast kreisrund ist und nach C. Lossen die Höhe an der Mundöffnung selbst die Breite um ein Geringes übertrifft[2]); zugleich ist der Sipho nur 1 Mm. von der concaven Seite entfernt, wogegen er bei *Lituites teres* dem Centrum weit näher, etwa in der Mitte zwischen diesem und der Bauchseite, durchbricht.[3]) Ferner sind bei letzterer Art nach den übereinstimmenden Angaben von Verneuil (Russia, II. pag. 360) und

Fig. 2.

Copie nach Hall, l. c. t. 40 A. f. 4 k.

---

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. XII. pag. 24.

[2]) Ebendasselbe hat Verneuil angegeben. Auch Eichwald bemerkt, dass die Umgänge etwas höher als breit seien.

[3]) Ich lasse hier nicht unerwähnt, dass in dem bei Hall l. c. Fig. 4 e abgebildeten Längsschnitt von *Trocholites ammonius* der Sipho an der Wohnkammer etwas weiter von der Bauchseite abgerückt erscheint und nach innen zu allmählich sich derselben mehr nähert. Um so mehr ist es eine höchst willkürliche und im Uebrigen durch spätere Beobachtungen widerlegte Hypothese, wenn Hall meint, bei Verneuil's *Lituites Odini* (= *teres* Eichw.) sei der Sipho vielleicht nur innerhalb der Spirale weiter von der Bauchseite entfernt und ziehe sich im gestreckten Schalentheil an dieselbe heran.

Eichwald (Leth. Rossica, I. pag. 1299) die gebogenen Anwachsstreifen von gleicher Stärke. Dewitz [1]), welcher dieselbe Art aus einem ostpreussischen Geschiebe von Orthocerenkalk beschreibt, giebt nur noch an, dass zwischen den regelmässigen, gedrängt stehenden Querriefen einige sehr feine, nur bei scharfer Lupenvergrösserung sichtbare Linien vorhanden seien; allein dies ist etwas anderes, als das Zusammenvorkommen von blättrigen, für das blosse Auge wahrnehmbaren Streifen mit stärkeren Querrippen, wovon Hall spricht.

Zuletzt äussert Hall Zweifel darüber, ob es wirklich gerechtfertigt sei, den *Trocholites ammonius* von der Gattung *Lituites* zu trennen, und meint, es sei dies hauptsächlich wegen der ventralen Lage des Sipho geschehen. Wir wissen heute, dass dieser Umstand hierbei nicht maassgebend sein kann, da bei echten Lituiten eine derartige Stellung des Sipho vorkommt; ich erinnere nur an *Lituites antiquissimus* Eichw. sp. und an *Lituites Danckelmanni* m. Entscheidend ist aber das Fehlen oder Vorhandensein der gestreckten Fortsetzung des Gehäuses, und in dieser Beziehung giebt Hall an, dass er bei *Trocholites ammonius* trotz der grossen Zahl der von ihm untersuchten Stücke niemals eine Abzweigung des letzten Umgangs von der Spirale beobachtet habe; freilich zeigt keine der Abbildungen einen unversehrten Wohnkammerrand. [2]) Gegen die Zugehörigkeit zur Gattung *Lituites* spricht dann aber noch die sehr grosse Breite der Röhre in Verbindung mit der subventralen Sipholage; es ist kein Lituit bekannt, bei welchem diese beiden Merkmale vereinigt wären.

Hall bringt weiterhin l. c. pag. 309 den *Trocholites ammonius* aus dem über dem Trenton limestone liegenden Utica

---

[1]) Schriften d. physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg, 20. Jahrg. (1879). pag. 177.

[2]) Es ist hier vielleicht die Bemerkung am Platze, dass selbst bei erhaltenem Mündungsrande in einem derartigen Falle ein Zweifel übrig bleiben könnte, wenn man es nur mit einem einzelnen oder wenigen Exemplaren zu thun hätte und nicht anderweitige maassgebende Merkmale hinzukämen. Von Stettin habe ich kürzlich ein sehr hübsches jüngeres Exemplar von *Lituites Danckelmanni* erhalten, dessen völlig intacter vorderer Wohnkammerrand (er ist parallel den Anwachsstreifen nach vorne und nicht, wie die Nahtlinien der Septa, nach hinten gebogen, so dass ein Irrthum ausgeschlossen ist) noch unmittelbar auf der Innenseite dem vorhergehenden Umgang aufliegt. Bei manchen Lituiten ist eben die Abrückung der Röhre erst in einem vorgeschrittenen Alter des Thieres eingetreten, und wird der freie Arm nur selten in Verbindung mit der Spirale gefunden. So ist z. B. *Lituites antiquissimus* erst lange Zeit, nachdem diese Art von Eichwald zuerst als eine *Clymenia* beschrieben worden war, durch Fr. Schmidt zur Gattung *Lituites* gebracht worden, indem früher der gestreckte Schalentheil unbekannt war.

Slate zur Sprache, wo diese Art jedoch, begleitet von *Triarthrus Beckii*, weniger häufig vorkommen soll. Bezüglich der hier gemachten Angaben und der zugehörigen Abbildungen auf t. 84. f. 2 a—c ist dem Vorhergehenden nichts hinzuzufügen. HALL sagt einfach, dass das fragliche Petrefact mit dem aus dem Trenton limestone sicher identisch sei; die geringen Abweichungen einzelner Exemplare seien auf die Natur des eingeschlossenen Schiefers und die partielle Abblätterung der Oberschale zurückzuführen. [1])

Was endlich die Beziehung zwischen *Trocholites ammonius* und *Palaeonautilus* anlangt, so zeigen sich zwischen denselben sehr wesentliche Unterschiede. Vor Allem sind die Windungen des ersteren nicht involut und bilden keinen Nabel, ausserdem haben die Kammerwandnäthe einen durchaus abweichenden Verlauf: während diese bei *Palaeonautilus* auf dem Rücken weit tiefer als auf den Seitenflächen nach hinten treten und dort einen Sinus bilden, bemerkt dagegen HALL ausdrücklich, dass sie bei *Trocholites ammonius* in derselben Weise, wie bei *Lituites Odini* VERN. (= *teres* EICHW.), auf der Rückenfläche nach vorn gebogen sind, namentlich bei den inneren Windungen. [2]) Ueberdies ist auch der Charakter der Oberflächensculptur bei *Palaeonautilus* ein anderer; die sehr gedrängt stehenden Querstreifen beschreiben zwar hier gleichfalls auf dem Rücken einen mit der Oeffnung nach vorn gewendeten Bogen, allein bei allen dahin zu rechnenden Arten haben sie die Form schmaler, erhabener Linien und zeigen keine Spur von blättriger oder gekräuselter Beschaffenheit.

CONRAD ist nun aber im Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Vol. VIII, Part II (1842), auf sein Genus *Trocholites* etwas eingehender zurückgekommen. Es findet sich dort pag. 228—280 von ihm ein Aufsatz unter dem Titel: Observations on the Silurian and Devonian Systems of the United States, with descriptions of new Organic Remains. In demselben heisst es wörtlich auf pag. 274—275:

---

[1]) CONRAD selbst hatte nach HALL's Angabe dem Fossil des Utica Slate den Namen *Trocholites rugosus* gegeben.

[2]) Es ist wahr, dass bei *Lituites teres* das auf dem Rücken liegende Stück der Kammerwandnäthe gegen deren Lage auf den Seitentheilen deutlich nach vorne gerückt ist, was an die Suturen der Scheidewände bei einigen Clymenien erinnert Indessen gehen jene Nahtlinien doch beinahe gerade über den Rücken hinweg und zeigen nur in der Mitte der letzteren eine sehr schwache, nach hinten convexe Einbiegung, wie dies aus der bezüglichen Abbildung bei VERNEUIL (Russia, II. t. 25. f. 8b) ersichtlich ist und auch von DEWITZ richtig hervorgehoben wird.

„*Trocholites.*

„Involute; symmetrical; whirls contiguous; the back of inner volutions rounded, fitting into a corresponding groove; septa convex; siphuncle near the inner margin.

„This genus differs from *Lituites* in having a submarginal siphuncle, and in not being extended into a streight or bent prolongation. The aperture is widely different, being of a lunate outline, whilst in *Lituites* it is nearly round.

„*Trocholites planorbiformis.* Pl. 17. Fig. 1. — Volutions higher than wide, longitudinally striated, and with oblique obtuse, transverse lines, approaching at an angle but rounded on the centre of the back; apex profoundly depressed; back of the large volution flattened; aperture much longer than wide.

„Locality. Near Grimsby, Upper Canada, in Salmon river Sandstone. This elegant shell was found in a boulder, by Mr. Ashmead of this city, and by him presented to the Academy of Natural Sciences. A specimen was kindly given me by this liberal and enterprizing mineralogist.“

Der grösseren Deutlichkeit halber sind nachstehend die beiden Originalfiguren Conrad's in genauen Copien wiedergegeben.

Figur 3a. Figur 3b.

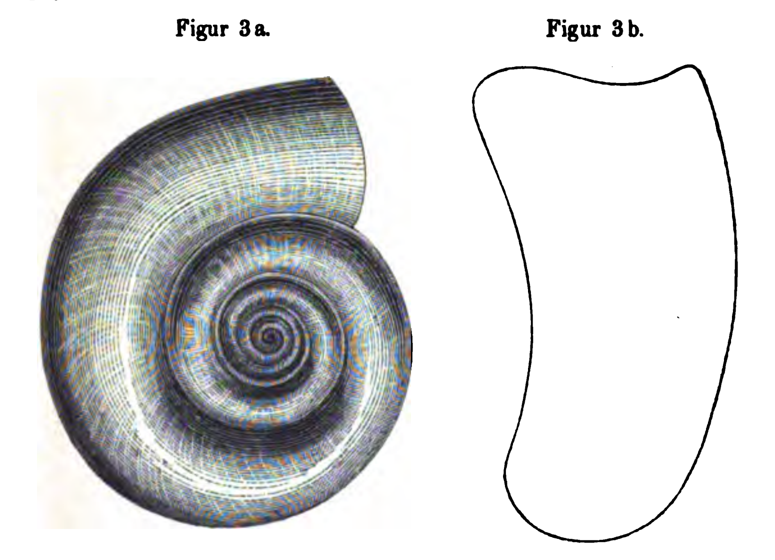


Fig. 3a. Seitenansicht von *Trocholites planorbiformis* Conrad. Fig. 3b. Wahrscheinlich der Längsschnitt der Wohnkammer eines grösseren Exemplars (Erläuterungen hat der Autor diesen Figuren nicht beigefügt).

Sowohl aus der mitgetheilten Beschreibung als auch aus der ersten der vorstehenden Figuren erkennt man leicht, dass das hier mitgetheilte Fossil ebenso von *Trocholites ammonius* wie andererseits von *Palaeonautilus* sich ganz erheblich unterscheidet. Dagegen zeigt es viel Aehnlichkeit mit gewissen Clymenien, namentlich mit *Clymenia laevigata* Münst., und es kann in der That hiernach nicht Wunder nehmen, dass Conrad's *Trocholites* öfter mit der Münster'schen Gattung verglichen worden ist. Weniger Gewicht will ich darauf legen, dass nach der Zeichnung die Involubilität [1]) bloss unbedeutend und der Nabel verhältnissmässig flach erscheint; von grösserer Bedeutung aber ist der Umstand, dass die Windungen bei der gegenwärtig in Frage stehenden Art als viel höher denn breit angegeben sind. Conrad hat zwar den Querschnitt nicht abgebildet; allein mich dünkt, dass ein Missverständniss bei seinen bezüglichen Worten unmöglich ist. Er sagt von den Windungen, sie seien „higher than wide“, und bemerkt zuletzt noch von der Mündung, dass sie „much longer than wide“ sei. Man kann nicht annehmen, dass er hier die Begriffe verwechselt habe. Seine Ausdrücke können nur auf die verticale Stellung der Axenebene der Spirale bezogen sein, und wenn er zudem die äussere oder convexe Seite des Fossils, wie fast allgemein geschieht, als den Rücken (back) bezeichnet, so ist es geradezu undenkbar, dass er unter Breite die Entfernung zwischen Rücken- und Bauchfläche und unter Höhe oder Länge den Abstand der beiden Seitenflächen verstanden habe. Eine ganz besondere Eigenthümlichkeit sind sodann aber die stark entwickelten Spiralstreifen, welche sowohl der hiesigen, als auch den in Ehstland und Schweden gefundenen *Palaeonautilus*-Formen gänzlich fehlen. Bei keinem anderen der eine Spirale bildenden Silurcephalopoden ist diese Erscheinung, wenigstens irgendwie deutlich hervortretend, bisher beobachtet worden. [2])

In der Palaeontology of New-York, Vol. I, pag. 310, t. 84. f. 3 a — f, wird nun von Hall als „*Trocholites planorbiformis* Conrad“ ein Petrefact aus der Hudson River Group beschrieben, mit welcher in Nordamerika die untersilurische Abtheilung nach oben zu abschliesst; er giebt mehrere Orte im Staate

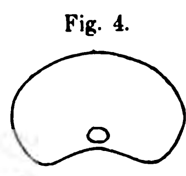
---

[1]) Das zu Anfang obiger Diagnose gebrauchte Wort „involute“ bedeutet zunächst nur „eingerollt“, und nicht „involut“ in dem Sinne unserer deutschen palaeontologischen Nomenclatur.

[2]) Unter den Lituiten ist etwas Derartiges meines Wissens nur einmal von Eichwald für *Lituites teres* angedeutet worden, indem er hier (cfr. Leth. Ross. I. pag. 1299) von Longitudinalstreifen spricht, die kaum mittelst der Lupe zu sehen seien. Diese Angabe hat jedoch keiner der anderen Autoren (Verneuil, C. Lossen, Dewitz), welche die genannte Art beschrieben haben, bestätigt.

New-York an, wo dasselbe in jener Etage, und zwar im mittleren Theil derselben, gefunden worden sei. Die erste der Figuren (3a, Seitenansicht) erinnert sofort an CONRAD's Original-Abbildung (s. den obigen Holzschnitt Fig. 3a), weicht jedoch dadurch ab, dass in derselben die von CONRAD hervorgehobene Spiralstreifung nicht angegeben ist. HALL bemerkt aber, dass diese Figur nach einem unvollständigen Exemplar angefertigt und das Fehlende nach CONRAD's Original im Cabinet der Academy of Natural Sciences zu Philadelphia ergänzt worden sei. Zu den anderen Figuren ist eine solche Bemerkung nicht gemacht, und man darf daher annehmen, dass sie vorzugsweise nach Stücken aus der Hudson River Group in New-York hergestellt sind. Unter diesen Abbildungen sind nun mehrere, welche zweifellos beweisen, dass ihnen ein unter *Palaeonautilus* fallendes Fossil zu Grunde gelegen hat; so Fig. 3b (Rückenansicht mit quergestreifter Oberfläche), Fig. 3c (Ventralansicht eines Theiles der Windungen), Fig. 3c* (Querschnitt des äusseren Umgangs, wovon der nebenstehende Holzschnitt eine Copie giebt). Etwas auffallend erscheint nur in der HALL'schen Fig. 3f (Rückenansicht mit blossliegenden Nahtlinien) die rasche Dickenzunahme. Bezüglich der Oberflächensculptur giebt HALL in seiner Beschreibung zunächst schräge, auf dem Rücken nach hinten eingebogene Querriefen (ridges) an, sodann in zweiter Linie Spiralstreifen; allein letztere treten in den zugehörigen Abbildungen nirgends hervor. Hierbei ist noch HALL's Bemerkung zu beachten, dass sämmtliche in der Hudson River Group New-York's gesammelten Exemplare verdrückt und verbogen, und bei allen durch Abblätterung der Oberschale die feinen Streifen zerstört seien; das einzige ihm bekannte vollständige Exemplar sei, zugleich mit einem anderen weniger vollkommenen, von Mr. ASHMEAD in Philadelphia bei Grimsby in West-Canada gefunden worden. Offenbar ist hiermit CONRAD's Original gemeint (vergl. oben pag. 8).

Fig. 4.



Copie nach HALL, l. c. t. 84. f. 3c.*

Aus allem dem ist der Schluss zu ziehen, dass HALL in der hier vorliegenden Darstellung zwei verschiedene Dinge combinirt hat: CONRAD's ursprünglichen *Trocholites planorbiformis* und ein davon sehr abweichendes, in der Hudson River Group nur in Fragmenten vorgekommenes Fossil. Bei diesem sind, wie ein Blick auf die letzte Holzschnitt-Figur zeigt, die Umgänge annähernd doppelt so breit wie hoch, während CONRAD umgekehrt angegeben hat, dass sie viel höher als breit seien. Dies muss HALL ignorirt oder übersehen haben; in seiner

Beschreibung heisst es: volutions wider than deep. Ueberdies bedarf wohl auch die Lagerstätte des CONRAD'schen Petrefacts noch näherer Aufklärung. CONRAD nennt (cfr. pag. 8) den „Salmon river Sandstone", wobei zu bemerken ist, dass die Hudson River Group vorherrschend aus Thonschiefern besteht; allerdings behauptet HALL die Gleichaltrigkeit der beiderseitigen Muttergesteine, da anderweitige Versteinerungen übereinstimmend seien. Es verdient aber noch angemerkt zu werden, dass der canadensische *Trocholites planorbiformis* nicht in einer anstehenden Schicht, sondern, wie es in CONRAD's Mittheilung heisst, „in a boulder", also in einem Rollstein, gefunden worden ist.[1])

Die englische Form, welche M' COY und SALTER (s. oben pag. 3) unter dem Speciesnamen „*planorbiformis*" mitgetheilt haben, ist offenbar auf HALL's Fossil aus der Hudson River Group und nicht auf CONRAD's ursprünglichen *Trocholites planorbiformis* zu beziehen.[2]) Dem entspricht es, dass die britischen Autoren sich nur sehr unbestimmt über die Spiralstreifung äussern; so sagt SALTER, dass dergleichen concentrische Streifen nur in dem jüngeren Theile des Gehäuses zu sehen und auch dort verschwindend schwach seien.

Es liegt auf der Hand, dass als Prototyp der Gattung *Trocholites* die erste von CONRAD ihr zu Grunde gelegte Art betrachtet werden muss, nämlich *Trocholites ammonius*. Dass

---

[1]) Von CONRAD selbst werden in dem früher citirten Band VIII des Journ. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia, pag. 230, als oberste untersilurische Bildungen und Aequivalente des englischen Caradoc folgende Glieder von oben nach unten aufgezählt: 1. Clinton Group; 2 Niagara Sandstone; 3. Shales of Salmon river. Dass zu letzterer Zone die oben angeführte Sandsteinbildung gehört, ist daraus zu schliessen, dass CONRAD gleich hinterher von „the shales and sandstones of Salmon River" spricht, die in England nicht, dagegen anscheinend in einigen Theilen des europäischen Continents vertreten seien. Obwohl die mitgetheilte Niveaubezeichnung und Reihenfolge durchaus unrichtig ist (die Niagara Group liegt über der Clinton Group, und beide sind obersilurisch), hat man doch im vorliegenden Falle zunächst an einen der obersten Horizonte des Untersilur zu denken.

In den unter der Direction von Sir WILLIAM A. LOGAN herausgegebenen grösseren Werken über die Geologie und Paläontologie Canada's (Geological Survey of Canada, Report of Progress from its commencement to 1863, Montreal 1863, und Paleozoic Fossils, Vol. I, containing descr. of new or little known species of org. remains from the Silur. rocks, by E. BILLINGS, Montreal 1865) werden übrigens weder die shales und sandstones of Salmon River, noch auch der *Trocholites planorbiformis* (ebenso wenig wie *Trocholites ammonius*) erwähnt. Nach allem dem bleiben bezüglich des CONRAD'schen *Trocholites planorbiformis* mancherlei Zweifel übrig.

[2]) Hiernach ist meine bezügliche Angabe auf pag. 643 des vorigen Jahrganges zu berichtigen.

man hier in der That etwas generisch Eigenthümliches anzunehmen berechtigt ist, glaube ich oben bewiesen zu haben. An dieses Fossil reihen sich nun verwandte, aber doch mehr als bloss specifische Abweichungen darbietende Formen, welche in Nordamerika in einem etwas höheren Niveau beginnen und als Vorläufer der Clymenien und Nautilen angesehen werden können. Zunächst CONRAD's *Trocholites planorbiformis*, eine durchaus eigenartige, vereinzelt dastehende Erscheinung, deren Unterschiede von *Trocholites ammonius* vollauf bedeutend genug sind, um die Aufstellung eines Subgenus, welches *Palaeoclymenia* heissen mag, zu rechtfertigen. Diesem coordinirt als ein zweites Untergeschlecht von *Trocholites* hat sodann *Palaeonautilus* zu gelten; dahin ist HALL's Petrefact aus der Hudson River Group zu rechnen, während allerdings früher schon drei hierher gehörige Arten von der Insel Odensholm an der Nordwestspitze Ehstlands in EICHWALD's „Silur. Schichtensystem in Ehstland", 1840, pag. 106—108, als Clymenien mitgetheilt worden sind. Wäre aber auch CONRAD's *Trocholites planorbiformis* übereinstimmend mit HALL's gleichnamigem Fossil aus dem Staate New-York, was eine in wesentlichen Punkten falsche Darstellung des Ersteren voraussetzen würde, so müsste doch, unter Streichung des Namens *Palaeoclymenia*, jedenfalls die Untergattung *Palaeonautilus* aufrecht erhalten bleiben, da alle in diesen Rahmen fallende Formen, bei grosser Analogie unter sich, weit mehr von *Trocholites ammonius* abweichen, als es zwischen einfachen Arten eines engeren generischen Kreises zulässig erscheint.

Das Endergebniss der vorstehenden historischen und kritischen Darlegung glaube ich nunmehr durch folgende Uebersicht ausdrücken zu können:

Genus *Trocholites* CONRAD. 1838.

Cephalopoden mit geschlossener symmetrischer Spirale, meist sehr breiten Umgängen, einfachen (nur Bogenlinien am Umfang beschreibenden, nicht geknickten oder gefalteten) Kammerwänden und subventralem oder ventralem Sipho; Oberfläche vorzugsweise durch Querstreifen oder auch Querwülste verziert, die auf dem Rücken einen Sinus bilden. Von den Lituiten hauptsächlich durch das Fehlen des freien Arms geschieden.

Vorkommen: In mittleren bis oberen Horizonten der Untersilurformation.

Typus (*Trocholites* s. str.): *Trocholites ammonius* CONR. 1838.

In der allgemeinen Form und den Eigenthümlichkeiten der Streifung noch sehr nahestehend gewissen imperfecten Li-

tuiten mit grosser Spiralscheibe, nämlich *Lituites cornu-arietis* Sow., *Lituites teres* Eichw. (= *Odini* Vern.), *Lituites antiquissimus* Eichw. sp., *Lituites Danckelmanni* Rlé. Nicht involut, jedoch im Querschnitt der Röhre namhaft breiter als hoch. Kammerwandnähte im inneren Theil des Gewindes auf den Seitenflächen nach hinten eingebogen und auf dem Rücken gegen die Mündung erhoben. Schale mit verschieden starken, blättrigen Querstreifen.

Vorkommen: Trenton limestone und Utica Slate in Nordamerika (das Fossil aus der letzteren Etage von Conrad als besondere Art angesehen und *Trocholites rugosus* benannt).

Subgenus *Palaeoclymenia (Trocholites* Conr. 1842).

Windungen übergreifend und somit einen Nabel bildend, jedoch höher als breit. Schale gleichzeitig mit starken Spiralstreifen und schräg darüber weglaufenden Anwachsstreifen versehen.

Einzige bekannte Art: *Palaeoclymenia planorbiformis* Conrad sp. — Vorkommen: Salmon River Sandstone in Ober-(West-) Canada.

Subgenus *Palaeonautilus.*

Involut und mit einem meist sehr tiefen Nabel; Umgänge weitaus breiter als hoch (bis zum Doppelten der Höhe oder noch mehr). Kammerwandnähte auf den Seiten nach vorn, auf dem Rücken nach hinten mehr oder weniger flach eingebogen. Oberfläche mit gedrängt stehenden regelmässigen Querstreifen und meistens noch mit gleichverlaufenden Ringwellen.

Hierzu müssen folgende Arten gerechnet werden:

1. *Palaeonautilus planorbiformis* Hall sp. (non Conrad); Hudson River Group im Staate New-York; Caradoc or Bala in England (?).

2. *Palaeonautilus hibernicus* Salter sp.; Caradoc or Bala (cfr. Murchison, Siluria, ed. 3, pag. 220. Fig. 3).

3. bis 5. *Palaeonautilus Odini, depressus* und *incongruus* Eichw. sp., alle drei im oberen Ehstländischen Orthocerenkalk (Echinosphäritenkalk); letztere Art nach Angelin und Lindström auch im Orthocerenkalk auf Öland und in Dalekarlien (?).

6. *Palaeonautilus hospes* Rlé. aus märkischen Geschieben, die mit den ad 3 bis 5 genannten Ablagerungen gleichaltrig sind. Das zuvor erwähnte schwedische Fossil darf vielleicht als eine Varietät dieser von mir aufgestellten Art angesehen werden.

2. Ueber drei grosse Feuermeteore, beobachtet im Schweden in den Jahren 1876 und 1877.

Von Herrn Freiherrn A. E. von Nordenskiöld.

(Aus dem Schwedischen [1]) übersetzt von G. v. Boguslawski.)

Hierzu Tafel I. u. II.

I. Meteorsteinfall bei Stålldalen am 28. Juni 1876.

Die meisten Steine dieses Meteoriten-Schauers wurden südlich von der Eisenbahnstation von Stålldalen, ungefähr in 59° 56′ nördl. Br. und 0^h 59^m 50^s = 14° 57′ 30″ östl. L. von Gr. aufgefunden.

Das Feuermeteor, aus welchem die Steine herniederfielen, zog über einen beträchtlichen Theil des mittleren Schwedens hinweg. Diese Erscheinung gab Veranlassung zu einer grossen Anzahl von Mittheilungen in den schwedischen Tagesblättern. Weitere Angaben über dasselbe wurden erhalten theils infolge einer öffentlichen Aufforderung von Herrn Rubenson, die Beobachtungen über diese Erscheinung an die meteorologische Central-Anstalt in Stockholm einzusenden, theils durch einige Reisen, welche die Mitglieder der geologischen Gesellschaft, die Herren G. Nauckhoff und G. Lindström, nach den Fallorten selbst unternommen hatten. Später hat Herr Lindström (in der „Öfversigt af Vet.-Akad. Förhandl.“ 1877. No. 4) eine sorgfältige analytische Untersuchung der niedergefallenen Steine veröffentlicht.

Ich selbst war zur Zeit dieses Meteorsteinfalls fern von Schweden, auf einer Reise von New-York zum Jenissei. Bald nach meiner Heimkehr wurde mir das ganze inzwischen gesammelte Material zur Verfügung gestellt, so dass ich in den Stand gesetzt bin, die verschiedenen bei diesem Meteorsteinfall

[1]) Mineralogiska bidrag. Af A. E. Nordenskiöld. 6. Trenne märkeliga eldmeteorer, sedda i Sverige under åren 1876 och 1877 (härtill tafl. 2, 3, 6—11). Aftryck ur Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 1878. No. 44-47. Bd. IV. No. 2 5.

stattgehabten Umstände in einigermaassen befriedigender Weise darlegen zu können.

Fallzeit. Eine Menge von Angaben über die Tageszeit, zu welchen das Meteor gesehen worden ist, liegen allerdings vor, aber meist nur mit der Bemerkung, dass die Erscheinung ungefähr gegen Mittag stattfand, ohne genauere Angaben der Uhrzeit. Für eine genaue Bestimmung der Fallzeit sind nur zwei Beobachtungen brauchbar, nämlich

48[1]) Trossnäsfältet bei Carlstad $11^h\ 27^m$ a. m., mittlere Ortszeit = $10^h\ 32^m$ mittl. Greenw.-Zeit.

53 Mora $11^h\ 30^m$ a. m., mittl. Ortszeit = $10^h\ 32^m$ mittl. Gr.-Zeit.

Die Erscheinung fand demgemäss statt um $10^h\ 32^m$ a. m. Gr.-Zeit oder $11^h\ 32^m$ mittl. Zeit von Ställdalen, dem Fallorte der Meteorsteine.

Nach den Angaben über die Dauer der Sichtbarkeit der Feuerkugel ist diese nur einige Sekunden lang sichtbar gewesen; noch eine kurze Zeit nach dem Verschwinden des Meteors, war die Bahn desselben am Himmel durch einen feurigglänzenden, rauchartigen Streifen bezeichnet.

Sichtbarkeitsgebiet der Feuerkugel. Obgleich die Erscheinung an einem sonnenklaren Sommertag stattfand, war das Gebiet, innerhalb dessen das Meteor, im Glanze mit der Sonne wetteifernd, sichtbar war, ungewöhnlich gross; es bildet nämlich ein beinahe kreisförmiges Oval, dessen grosse Achse von Ost nach West 450 km lang ist, und zwar von den Stockholmer Scheeren (7—11) bis Christiania (52), während die kleine Achse, 300 km lang, sich von Mora (53) im Norden bis Wisingsö, Insel im Wettersee, im Süden erstreckt.[2]) Die Fallorte selbst liegen etwas nördlich von der Mitte dieses Ovals.

Dunkles Centralfeld. Mit Ausnahme der oben erwähnten ungewöhnlichen Lichtstärke zeigte das Feuermeteor, von welchem die Steine von Ställdalen herabfielen, kein Merkmal, welches von den gewöhnlich bei diesen Erscheinungen vorkommenden abweicht. Nur in einer Hinsicht zeichnete sich dies Meteor vor vielen anderen aus.

Während es nämlich in einem Abstande von 50—250 km von den Fallorten sich als eine leuchtende Feuerkugel zeigte,

---

[1]) Die Nummern 48 etc. beziehen sich auf die in der Karte Taf. I. unter den gleichen Nummern aufgeführten Orte der Sichtbarkeit der Feuerkugeln. A. d. U.

[2]) Dieses Sichtbarkeitsgebiet der Feuerkugel von Ställdalen liegt demnach zwischen 61° bis 58° nördl. Br. und 11° bis $18^1/_2$° östl. L. v. Gr. A. d. U.

die nach hinten zu schmaler wurde („wie eine Sodawasserflasche oder ein Luftballon“), gefolgt von einem sehr hellen und langen Feuer- oder Rauchstreifen, welcher die Bahn des Meteors für die Dauer von einigen Minuten bezeichnete, wurde es nach den Aussagen von Hunderten von Personen an den Fallorten selbst als kein, oder höchstens nur als ein sehr unbedeutendes Feuermeteor gesehen, obgleich der Himmel zur Zeit des Falles fast wolkenfrei war. Dagegen erwähnen dieselben Nachrichten, dass am Himmel kleine schnell vorüberziehende Wolkenmassen sich gezeigt haben, aus denen die heftigen Detonationen längs dem Zuge derselben sich hören liessen.

Inmitten des weiten Umkreises, innerhalb dessen das Ställdalener Meteor gesehen wurde, befand sich also ein centraler Raum, in welchem das Licht der Feuerkugel durch eine Wolkenmasse gleichsam wie durch einen Wolkenschirm, welcher sich vor derselben ausbreitete, verdeckt war.

Bei einer näheren Untersuchung älterer Nachrichten über Feuerkugeln [1]) findet man, dass bei manchen von ihnen ein ähnlicher dunkler centraler Raum sich vorfindet, obgleich man früher diesem Umstande weniger Beachtung schenkte, als er mir zu verdienen scheint.

Diese Erscheinung ist sehr beachtenswerth. Die ungeheuren Wolkenmassen, welche sich vor dem Meteore anhäufen, scheinen nämlich die Unrichtigkeit der Vorstellung zu erweisen, nach welcher das Hauptmoment der Erscheinung der Feuermeteore darin zu suchen sei, dass die vergleichsweise unbedeutenden Steinmassen aus dem Weltall mit kosmischer Geschwindigkeit in unsere Erdatmosphäre gelangen. Dahingegen scheinen manche Umstände, z. B. die oben erwähnten Wolkenmassen, die ungeheure Grösse der Meteore u. s. w. dafür zu sprechen, dass die Hauptmassen der kosmischen Stoffe, aus

---

[1]) Z. B. das Meteor von Aigle am 26. April 1803 (s. Chladni, Ueber Feuermeteore. Wien 1819. pag. 269). Ausser den von dem 17. hier angeführten Metorsteinfall von Aigle ist noch bei folgenden Fällen statt der Erscheinung einer leuchtenden oder glänzenden Feuerkugel eine dunkle Meteorwolke an oder nahe bei dem Orte des Niederfallens von Meteorsteinen wahrgenommen worden (s. die Verzeichnisse von Chladni, und die Fortsetzungen derselben von v. Hoff und G. v. Boguslawski in Gilbert's und Poggendorff's Annalen a. m. O.). 1. 1583, 1. Januar, Abruzzen; 2. 1766, Juli, Modena; 3. 1794, 16. Juni, Siena; 4. 1805, 25. März, Doroninsk; 5. 1813, 10. Semptember, Limerick; 6. 1814, 5. September, Agen; 7. 1815, 3. October, Chassigny; 8. 1821, 24. September, Cairo (Rep of Br. Ass. 1873); 9. 1839, 13. Februar, Missouri; 10. Klein-Wenden; 11. 1847, 14. Juli, Braunau; 12. Casale 1868, 29. Febr., (Naturf. 1868); 13. 1868, 3. November, England (Rep. of Brit. Ass. f. 1869); 14. 1873, 17. Juni (Rep. of Brit. Ass. 1874).

welchen sich die Feuermeteore bilden, keinesweges aus den Steinfragmenten bestehen, welche auf die Erde niederfallen, sondern aus verbrennbaren und verflüchtigbaren Stoffen, welche kein festes Verbrennungs- oder Condensirungsproduct hinterlassen.

Zwei oder mehrere Feuerkugeln scheinen an einigen Stellen dicht hintereinander gefolgt zu sein, wie einige Beobachter mit Bestimmtheit behaupten wollen. Diese Beobachtungen sind von Interesse wegen ihrer Uebereinstimmung mit den bemerkenswerthen teleskopischen Beobachtungen vom 18. October 1863 von J. Schmidt auf der Sternwarte zu Athen. Wahrscheinlich hat bei dem Ställdalen-Meteor das helle Tageslicht zur Mittagszeit an einem sonnenklaren Sommertage für Beobachter mit einem scharfen Auge, so zu sagen dieselbe auflösende Einwirkung auf die an einem dunkleren Hintergrunde und für minder scharfe Augen sich als einfach zeigende Feuerkugel ausgeübt, als Prof. J. Schmidt's Teleskop hinsichtlich der von ihm beobachteten Meteore.

Die Bahn des Ställdalen-Meteors. Zur Bestimmung der Bahn des Ställdalen-Meteors innerhalb der Erdatmosphäre liegen folgende Beobachtungen vor.

Endpunkt. Die Fundstellen der aus den Meteoren herabgefallenen Steine zeigen, dass der Endpunkt der Bahn des Meteors irgendwo im Luftkreise oberhalb des Ortes Ställdalen sich befand. Die Steine wurden in der Richtung von ONO. nach WSW. zerstreut; der grösste fiel südwestlich von Ställdalen nieder (s. Tafel II.).

Die Höhe, in welcher die Feuerkugel zerplatzte, wird durch folgende Beobachtungen bestimmt:

37 Carlskoga (65 km S. 20° W. von Ställdalen). Winkelhöhe des Ortes des Zerplatzens = 30°.
16 Rinkesta (120 km O. 37° S. von Ställdalen). Winkelhöhe des Ortes des Zerplatzens = 25°.

Die erstere Beobachtung giebt eine absolute Höhe von 38, die zweite von ungefähr 59 km. Von diesen Angaben ist die erstere vorzuziehen, weil sie sich auf die Beobachtung eines sachkundigen Naturforschers stützt und ausserdem besser mit den Beobachtungen übereinstimmt, denen zufolge das Meteor gerade über dem Horizont an folgenden Stellen zerplatzt zu sein scheint.

51	Strömstad . . .	250 km	W. 25° S.	von dem Fallorte
39	Stora Lund . .	185 „	S. 30° W.	„
41	Knutstorp . . .	200 „	S. 35° W.	„
44	Ljungskil . . .	260 „	SW.	„

46	Lysekil	270 km	W. 42° S.	von dem Fallorte
28	Südlich von Linköping . . .	180 „	S. 9° O.	„
11	Lidingön . . .	200 „	O. 18° S.	„
9	Stockholm . . .	190 „	O. 20° S.	„
4	Ångarn	185 „	O. 12° S.	„

Wenn das Meteor in einer Höhe von 38 Km. zerplatzt ist, so muss diese Erscheinung zu Lysekil in einer Winkelhöhe von $5\frac{1}{2}°$ gesehen worden sein. Die Angabe, dass man in Nora, 45 km in SSO. von der Fallstelle, das Meteor in einer Höhe von 70° hat verlöschen sehen wollen, rührt von dem oben angeführten Umstande her, dass die Meteorbahn und vor allen Dingen das Ende derselben zunächst der Fallstelle, von der Meteorwolke verdunkelt worden ist.

Die Projection der Bahn auf der Erdoberfläche. Die Beobachtung von 51 Strömstad, wo das Meteor zunächst der Vertikalen niederfiel, d. h. wo die durch das Auge des Beobachters und die Bahn des Meteors gelegte Ebene senkrecht zum Horizont ist, und die Beobachtung von 56 Nornsbruk (56 km O. 35° N. von Ställdalen), wo das Meteor im Zenith gesehen wurde, zeigt, dass die Projection der Meteorbahn auf die Erdoberfläche von der Fallstelle aus nach N. 64° O. gerichtet ist. Diese Richtung stimmt ziemlich gut mit derjenigen der Verbreitung der niedergefallenen Steine überein. Ich halte mich hierbei vorzugsweise an die Angaben von 51 Strömstad, nach welcher das Meteor nahezu vertikal niederfiel, weil uns die Gewohnheit lehrt, dass man mit Leichtigkeit einige wenige Grade Abweichung von der Lothlinie auffindet, während eine Schätzung von Seiten der an Winkelmessungen nicht gewöhnten Personen öfters äusserst fehlerhaft ist.

Die Neigung der Bahn zum Horizont von Ställdalen kann berechnet werden aus den Beobachtungen der scheinbaren Neigung derselben von 45° an folgenden Stellen:

					Berechn. Neig.
10	Marieberg	190 km	O. 2° S.	v. d. Fallstelle:	35°
37	Carlskoga	65 „	S. 20° W.	„	35°
34	Hjo . .	185 „	S. 12° W.	„	39°

Als Mittel aus diesen Angaben ergiebt sich die Neigung der Meteorbahn gegen den Horizont der Fallstelle zu 36°.

Die geographische Lage der Fallstelle ist: 59° 56′ n. Br., $0^h\ 59^m\ 50^s$ = 14° 57′ 30″ östl. Lg. v. Gr. Die Fallzeit ist 1876, 28. Juni, $10^h\ 32^m$ mittl. Gr.-Zt. Hieraus und aus der Zenithdistanz der Bahn = 54°, wie aus dem Azimuth = N. 64° O. kann man berechnen:

Declination des Radiationspunktes = $43\frac{1}{2}^\circ$ Nord
Rectascension des „ = 180° [1]).

Legt man eine Ebene durch die Verbindungslinie der Sonne mit dem Radiationspunkte und dem Orte der Erde zur Zeit des Falles, so erhält man die Ebene, in welcher das Meteor sich bewegte. Doch können diese Bestimmungen keinen Anspruch auf besondere Genauigkeit machen.

Leider geben auch die Beobachtungen des Ställdalen-Meteors keinen Anhalt für die Bestimmung der Bewegungsgeschwindigkeit, so dass die Meteorbahn nicht genau festgestellt werden kann.

Grösse des Meteors. Hätte das Meteor zur Nacht am wolkenfreien Himmel beobachtet werden können, so würde man vermuthlich ein prachtvolles Lichtphänomen von grossem scheinbaren Durchmesser wahrgenommen haben. Da aber die Feuerkugel zur Mittagszeit im Hochsommer und unter vollem Sonnenschein sichtbar war, war die Lichtstärke minder auffallend und der scheinbare Durchmesser minder gross. Die zuverlässigsten Beobachtungen ergaben folgende Werthe für den Durchmesser des Meteors von Ställdalen:

10	Marieberg .	190 km	O. 20°	S.	v. Ställdalen:	350 m
46	Lysekil . .	270 „	W. 42°	S.	„	400 m
49	Häböl . .	200 „	W. 30°	S.	„	300 m
53	Mora . . .	120 „	N. 20°	W.	„	150 m

Das Meteor hatte demnach einen Kern von 150 — 400 m Durchmesser, hinreichend gross und hell, um am sonnenklaren Himmel aufzuleuchten.

Schallerscheinungen. In der Gegend, wo die Steine niederfielen, sah man, wie oben erwähnt, nichts von einer Feuerkugel, sondern nur eine schnell weitereilende, geschlängelte (vibrirende), dunkle Wolkenmasse an dem sonst klaren Himmel, von dieser ging gewaltiges, mehrfaches Knallen aus, welches Häuser erschütterte und im Beginn sich anhörte, als eine unterirdische Dynamit-Explosion oder ein grösserer Gruben-Einsturz. Die meisten Berichte sprechen von ihnen als einem „langanhaltenden Donner", eine Bezeichnung, welche die Natur des Schallphänomenes ganz richtig charakterisirt. Der Schall wurde auch in Gruben, mehr als 20 m tief, unter der Erde gehört.

Die Fallgeschwindigkeit und Temperatur der Steine. Bei dem Zerplatzen des Meteors war dessen kosmische Geschwindigkeit durch den Widerstand in der Atmo-

[1]) Im Sternbild des grossen Bären.

sphäre fast vernichtet. Die Fallgeschwindigkeit der Steine war daher nicht grösser, als diejenige von Steinen derselben Grösse, die von beträchtlicher Höhe herabfallen. Ein Stein von 8,5 gr Gewicht (s. No. 2. Tafel II.) hat nur ein 9 Zoll tiefes Loch in einem bewachsenen Roggenacker gemacht; eim Stein von 740 gr (No. 7. Tafel II.) brach zwei zolldicke Zweige ab und machte dann ein handbreites Loch in einem nicht sehr harten Boden. Die Temperatur der Steine war auch nicht besonders auffallend, weder warm noch kalt. Ein unmittelbar nach dem Falle aufgenommener Stein von 21 gr Gewicht (No. 11. Tafel II.) fühlte sich nicht warm an. Die Baumzweige, welche von einem nahezu 1 kg wiegenden Steine (No. 10. Tafel II.) abgeschlagen wurden, und nebst diesem im Reichsmuseum aufbewahrt sind, zeigten an ihrer Rinde keine Spur von Verkohlung. Ebenso zeigte ein Strohhalm, welcher an der Oberfläche des in dem Saatfeld niedergefallenen Steines haftete, fast gar keine Spur von Erhitzung. Die Erwärmung der Oberfläche der Steine, welche die schwarzen Schmelzkörper erzeugte, war also bei dem Niederfallen zur Erde wieder verschwunden.

Anzahl, Gewicht und Beschaffenheit der aufbewahrten Steine. Nach der oben erwähnten Abhandlung von G. Lindström sind im Ganzen von dem Ställdalen-Meteor 11 Steine aufbewahrt, deren Gewicht zwischen 21 und 12400 g schwankt; das Gesammtgewicht derselben beträgt 34 kg. Auf der beigegebenen Karte No. 2 sind die Fallstellen und das Gewicht der einzelnen Steine veranschaulicht.

Die Steine selbst haben das den Meteoriten eigenthümliche Aussehen. Die Grundmasse ist sehr hart und schwer zu zerschlagen; sie besteht aus einem Gemenge von zwei ungleich gefärbten Theilen, die eine von grauer, die andere von schwarzer Farbe. Beide sind reichlich durchzogen von schwarzen glänzenden Gleitflächen und enthalten eingesprengte Körner und mikroskopische Krystalle von Olivin, nebst Körnern und kleinen Adern von metallischem Nickeleisen. An manchen Stellen bilden die Eisenadern ein förmliches Netzwerk. Nebst dem Eisen kann man in den geschliffenen Stücken auch Körner von Magnetkies wahrnehmen. Die grobkörnige chondritartige Structur zeigt sich an den Schliffstellen der Steine, und überhaupt zeigen die Ställdalen-Meteorite unter dem Mikroskop eine grosse Aehnlichkeit mit den Abbildungen, welche Tschermak in der unten angeführten Abhandlung von den Steinen von Orvinio giebt. Die Steine sind überzogen von einer schwarzen Rinde von verschiedener Bildung; bald ist diese nur ein dünner Ueberzug, wie von Russ (mit einer sonst frischen Bruchfläche), bald ist sie eine glatte, schwarze Haut, welche

sich allen beim Zerspringen des Steines gebildeten Unebenheiten anschmiegt, bald endlich ist sie eine ziemlich dicke Schicht, welche die stark abgerundete Oberfläche des Steines bedeckt, auf der man die ursprünglichen Unebenheiten der Bruchfläche nicht mehr bemerken kann, welche aber dagegen die den Meteoriten eigenthümlichen Aushöhlungen in grosser Menge besitzt. Aehnlich wie bei den Hessle-Meteoriten rühren diese verschiedenen Arten der Rinde von mehreren — wenigstens 4 oder 5 — zu verschiedenen Zeiten erfolgten Explosionen her, auch kommen Bruchstücke vor, welche sich in der Luft bildeten, ohne dass sie mit irgend einem Schmelzkörper bedeckt waren.

Daubrée hat gezeigt[1]), dass sich solche, den Meteoriten ähnliche Aushöhlungen an der Oberfläche von sehr grobkörnigem Schiesspulver bei unvollständiger Verbrennung zeigen; sie entstehen hier im Allgemeinen, wenn ein auflösender oder ätzender Stoff von aussen auf eine feste Substanz wirkt, z. B. wenn Alabaster theilweise im Wasser sich löst, oder wenn Marmorstücke von Salzsäure angegriffen werden. Ich habe sie auch auf alten Eisbergen in der Baffinsbai angetroffen, die unter dem Einflusse der Wellen und der Atmosphärilien genau dieselben Form zeigten, welche die Meteoriten kennzeichnen.

In Bezug auf die Einzelheiten der Zusammensetzung der Steine verweise ich auf die oben angeführte Abhandlung von Lindström. Aus dieser will ich hier nur die mittlere Zusammensetzung der Steine in ihrer Gesammtheit mittheilen.

I. Die graue Grundmasse; specif. Gew. = 3,733 (23°).
II. Die schwarze Steinmasse; specif. Gew. = 3,745 (24,1°).

	I.	II.
Kieselsäure . . .	35,71	38,32
Phosphorsäure . .	0,30	0,31
Thonerde	2,11	2,15
Chromoxyd . . .	0,40	—
Eisenoxydul . . .	10,29	9,75
Manganoxydul . .	0,25	1,00
Nickeloxydul . . .	0,20	0,42
Kalkerde	1,61	1,84
Talkerde	23,16	25,01

[1]) Ueber Daubrée's „Synthetische Versuche bezüglich der Meteoriten, Vergleiche und Schlussfolgerungen, zu welchen diese Versuche führten"; s. diese Zeitschr. Bd. XXII. (1870) pag. 415 u. 451 (mitgetheilt von Hauchecorne). A. d. U.

	I.	II.
Natron	0,62	nicht bestimmt
Kali	0,15	
Eisen	21,10	17,48
Nickel	1,61	1,02
Kobalt	0,17	
Phosphor	0,01	—
Schwefel	2,27	2,51
Chlor	0,04	—
	100,00	

Nach diesen Analysen, ebenso wie nach den sorgfältigen Analysen der metallischen Bestandtheile der Ställdalen-Meteoriten und der löslichen und unlöslichen Silikate (s. die oben angeführte Abhandlung) scheinen die Ställdalen-Meteorite zu bestehen aus:

	I.	II.
Magnetkies . . .	5,74	6,36 [1])
Nickeleisen . . .	19,42	14,65
Lösliches Silicat . .	33,46	78,99
Unlösliches Silicat .	40,69	
Chromeisen . . .	0,15	

Beschaffenheit der grauen und schwarzen Grundmasse. Die graue Steinmasse wird schwarz beim Erhitzen bis zur starken Rothglühhitze. Die eben angeführten Analysen zeigen überdies, dass zwischen beiden Massen kein wesentlicher Unterschied in der chemischen Zusammensetzung besteht, während das äussere Aussehen so verschieden ist. Die schwarze Masse scheint ihren Ursprung darin gefunden zu haben, dass der Theil des Meteoriten, aus welchem er besteht, einer höheren Temperatur ausgesetzt gewesen ist als die graue Grundmasse. Unter der Voraussetzung, dass die Erhitzung, welche diese Veränderung bedingt, in der Erdatmosphäre stattfindet, muss die Vertheilung dieser beiden Bestandtheile nicht nur hinsichtlich der Temperatur, bis zu welcher die Steine erhitzt worden sind, wichtige Aufschlüsse geben, sondern auch zur Lösung der streitigen Frage, ob die Steine Stücke eines und desselben Meteor-Individuums sind, oder nicht, beitragen. [2])

Da ein bedeutender Theil der Steinmassen eine Farbe

[1]) Sehr wechselnd. Eine andere Analyse ergab 4,51 pCt. Magnetkies.

[2]) Vergl. über diese Frage und über diejenige des Ursprunges der Meteoriten die Darlegungen von SCHIAPARELLI in dessen „Entwurf einer astronomischen Theorie der Sternschnuppen", aus dem italienischen Manuscript übersetzt von G. v. BOGUSLAWSKI. Stettin, 1871. pag. 210 bis 229. A. d. U.

hat, welche beim Erhitzen, sowohl in einer oxydirenden, als in einer reducirenden Atmosphäre, bis zum starken Rothglühen, schwarz wird, so folgt daraus, dass die Steine in der Erdatmosphäre nicht bis zu dieser Temperatur erhitzt gewesen sind. Ueberdies scheint es erwiesen zu sein, dass die aufbewahrten Steine nur Bruchstücke von einem oder von mehreren grösseren Steinen sind. Wären diese Steine ungefähr in der Grösse, die sie gegenwärtig haben, in die Erdatmosphäre gelangt, so müsste die schwarze Steinmasse eine ziemlich gleichmässig dicke Oberflächenschicht bilden; dies ist aber keineswegs der Fall; unmittelbar unter der schwarzen Rinde, in einem Abstande von nicht mehr als einem Bruchtheile eines Millimeters, trifft man die graue Grundmasse oft frisch und unverändert, während an anderen Theilen desselben Steines die graue Masse gleichsam einen Kern bildet, bis zu welchem die starke Hitze, welcher die schwarze Steinmasse ihr Dasein verdankt, nicht vordringen konnte. Der Stein wird an einigen Stellen durchzogen von einem breiten, nicht scharf begrenzten Streifen, welcher nicht mit den feinen schwarzen Adern verwechselt werden darf, von denen die Steine nach allen Richtungen durchkreuzt sind. Sie scheinen vielmehr mit denjenigen Gleitflächen übereinzustimmen, welche bei den Ställdalen-Meteoriten so selten schön ausgebildet sind. Eigenthümlich ist die Thatsache, dass die äusserste Oberfläche der Steine von Ställdalen an manchen Stellen Spuren von Schmelzung zeigt, ohne dass die $^1/_2$ mm weiter nach innen gelegenen Theile zugleich bis zur starken Rothglühhitze erhitzt worden wären.

Vergleichung der Ställdalen-Meteoriten mit anderen Meteorsteinen. Um den Ställdalen-Meteoriten ihren genauen Platz in den gewöhnlichen Meteorit-Systemen anzuweisen, habe ich eine kritische Untersuchung der Analysen der nahe verwandten Meteoriten vorgenommen. Ich bin dabei zu einem höchst merkwürdigen Ergebniss gelangt, welches zu zeigen scheint, dass ganze Gruppen von Meteoriten sich vorfinden, welche in ihrer chemischen Zusammensetzung nicht nur ähnlich sondern vielmehr identisch sind, wenn man nur bei dieser Vergleichung auf den grösseren oder geringeren Gehalt von Sauerstoff oder Schwefel in diesen Steinen keine Rücksicht nimmt, sondern allein auf die metallischen Bestandtheile, gleichviel, ob diese im oxydirten Zustande vorkommen oder nicht.

Diese Uebereinstimmung in der Zusammensetzung findet häufig zwischen verschiedenen Meteoriten statt, welche nach der Art und Weise, wie die Meteorit-Analysen gewöhnlich angestellt werden, d. h. mit besonderer Angabe des metal-

lischen Eisens, des Schwefeleisens, der löslichen und unlöslichen Silicate etc., von gänzlich verschiedener Natur und Beschaffenheit sind.

Solche identische Meteoriten sind:

I. Erxleben. 1812, 15. April, 4 h. p. m. Analyse von Stromeyer, Gilb. Ann. 1812. (Bd. XLII.) p. 105.
II. Lixna. 1820, 12. Juli, 5 h. bis 6 h. p. m. Analyse von A. Kuhnberg. Arch. f. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands 1868. (Bd. IV.) pag. 25.
III. Blansko. 1833, 25. November, 6 h. 30 m. p. m. Analyse von Berzelius, K. Vetensk. Ak. Handl. 1834. pag. 132.
IV. Ohaba. 1857, 11. October, 0 h. a. m. Analyse von Bukeisen, Wien. Ak. Ber. 1858. (Bd. XXXI.) pag. 83.
V. Pillistfer. 1863, 8. August, 0 h. 30 m. p. m. Analyse von Grewingk u. Schmidt, Arch. f. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands 1864. (Bd. III.) p. 469.
VI. Dundrum. 1865, 12. August, 7 h. p. m. Analyse von Haughton, Proc. of the R. Soc. Dublin 1866, No. 85. pag. 217.
VII. Hessle. 1869, 1. Januar, 0 h. 30 m. p. m. a. Analyse eines Stückes von einem grösseren Stein von G. Lindström; b. Mittel aus zwei Analysen von zwei Steinen von 1,603 und 0,64 Gr. Gewicht von Nordenskiöld, Vet. Akad. Handl. 1869. (Bd. VIII.) No. 9. pag. 8.
VIII. Orvinio. 1872, 31. August, 5 h. 15 m. a. m. Analyse von L. Sipöcz, Sitzungsb. d. k. k. Ak. d. Wiss. in Wien, 1874. pag. 5; a. Chondritische Grundmasse, b. Schwarze Bindemasse.
IX. Ställdalen. 1876, 28. Juni, 11 h. 32 m. a. m. Analyse von G. Lindström, Vetensk. Ak. Förhandl. 1877. No. 4. pag. 35. a. Graue Grundmasse; b. Schwarze Grundmasse.

(Siehe die beiliegenden Tabellen I. und II.)

Jeder, welcher sich mit solchen oft sehr schwierigen, oder mindestens zeitraubenden analytischen Untersuchungen beschäftigt und weiss, dass irgend eine eigentliche Generalprobe der Meteor-Analysen in Folge der Kostbarkeit des Materials niemals stattfinden kann, muss einsehen, dass es sich hier nicht um eine zufällige Aehnlichkeit in den erhaltenen Zahlenangaben, sondern um eine wirkliche Identität handelt, welche

…en Meteoriten.

	…b.	VIII a.	VIII b.	IX a.	IX b.
	…le.	Orvinio.	Orvinio.	Ställdalen.	
	…ei …r …ne …ne.	Chondrit-Grundmasse.	Schwarze Bindemasse.	Graue Grundmasse.	Schwarze Bindemasse.
Si…	…23	17,74	17,18	16,66	17,18
M…	…04	14,47	13,01	13,90	15,01
Ei…	…07	29,43	27,43	29,10	25,06
Ni…	…5	2,15	3,04	1,77	1,35 (Ni + Ko)
Ko…	…r	—	—	0,17	
Ma…	…r	—	—	0,19	0,77
Ca…	…49	1,67	1,65	1,15	1,31
Al…	…33	1,19	1,23	1,13	1,15
Na…	…6	1,08	0,71	0,46	nicht bestimmt.
Ka…	—	0,26	0,22	0,12	
Ch…	…32	—	—	0,27	
Zi…	…01	·	—	—	—
Ph…	…r	—	—	0,01	0,14
Sc…	…8	1,94	2,04	2,27	2,51
Ch…	—	—	—	0,04	—
Sa…	…62	30,07	33,49	32,76	—
	…00	100,00	100,00	100,00	
Ni…	…1	21,10	21,58	19,42	14,65
Sc…	…2	5,33	5,61	5,74	6,36
Ei…	…4	6,55	9,41	10,29	9,76

… Schwefel, Phosphor und Chlor.

		Na	K	Cr	Sn
I.	…	0,85	—	0,26	—
II.	…	0,83	Spur	0,50	—
III.	…	0.85	0,25	0,42	0,12
IV.	…	1,12[1]	—	0,26	—
V.	…	0,39	0,31	0,53	0,14
VI.	…	0,72	0,66	1,07	—
VII.	…	1,05	—	0,08	0,03
	…	1,78	—	0,49	0,01
VIII.	…	1,59	0,38	—	—
	…	1,10	0,34	—	—
IX.	…	0,71	0,18	0,42	—

von selbst andeutet, dass alle diese, im Verlauf von über 50 Jahren niedergefallenen Meteoriten eine natürliche Gruppe von gemeinsamem Ursprung bilden. Ich bin noch nicht dazu gelangt, das ganze zugängliche Material der Analysen auf dieselbe Weise zu behandeln, welches, da hierbei nur ein vollkommen zuverlässiges Material in Frage kommen kann, geringer ist, als man sich im Allgemeinen vorstellt. Ich halte es aber für erwiesen, dass mehrere ähnliche natürliche Gruppen aufgestellt, ebenso dass eine grosse Anzahl anderer Meteoritenfälle in die obige Gruppe eingereiht werden könnten, welche vielleicht nach der besten und vollständigsten Untersuchung und Analyse Hessle'ite genannt werden könnten.

Es scheint mir höchst wahrscheinlich, dass alle Hessle'ite entweder in vollkommen metallischem, oder in völlig oxydirtem Zustand einem und demselben in unserem Sonnensystem sich bewegenden Meteoritenschwarm angehört haben, und dass die ungleichartige Beschaffenheit, welche gegenwärtig verschiedene zu derselben Gruppe gehörende Meteoriten aufweisen, von den Veränderungen herrührt, denen die Meteorite später durch die Erhitzung unter dem Einfluss entweder der reducirenden oder oxydirenden Stoffe unterworfen gewesen sind.

Die mikroskopische Structur dieser Meteoriten der erwähnten Gruppe zeigt deutlich, dass das metallische Eisen dieser Meteorsteine den jüngsten Bestandtheil derselben bildet, und dass dieses von der Reduction eisenhaltiger Silicate herrührt.

Wo fand aber die Reduction statt? Vermuthlich nicht in der Erdatmosphäre, obgleich die kohlenstoffhaltigen Substanzen, welche in einem grossen Theile der Meteoriten vorkommen, sehr gut das nöthige Reductions-Material würden haben liefern können; möglicherweise ist sie erfolgt auf dem zersprungenen Himmelskörper, von welchem diese Meteorsteine als Fragmente nach einer ziemlich gewagten und wahrscheinlich falschen Hypothese abstammen sollen; am wahrscheinlichsten hat sie aber stattgefunden während die in unserem Sonnensystem sich bewegenden Meteorschwärme das Perihel passirten.

Dass übrigens sowohl reducirende als oxydirende Einflüsse, wenn auch in minderem Grade, auf der kurzen Bahn der Meteore in unserer Erdatmosphäre sich geltend machen, zeigen einerseits die glänzenden Eisenpartikel, welche man häufig auf der Oberfläche der Meteorsteine antrifft, und andererseits eine Vergleichung der Analysen der grossen und kleinen Steinen von Hessle. Während nähmlich die grösseren einen beträchtlichen Gehalt von Schwefel zeigen, sind die kleineren fast frei von Schwefel, aus dem Grunde, weil der Schwefel in ihnen oxydirt oder weggeröstet ist.

II. Meteor vom 18. März 1877.

Ueber dieses grosse Meteor, welches in einem grossen Theil des mittleren Schwedens sichtbar war und über dem zur Zeit mit Eis bedeckten Wenern-See zersprang, von dem aber nur einige sehr fragliche feste, theils kohlehaltige, theils staubartige Stoffe an den Orten, über welchen das Meteor zersprang, aufgefunden werden konnten, geben wir hier nachstehende Notizen im Auszuge aus den „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 1878. No. 45 och 46" (Bd. IV. No. 3 och 4).

1. Das Meteor ist am Abend des 18. März 1877 an 47 verschiedenen Orten des mittleren Schwedens gesehen und mehr oder weniger genau in seinem Verlauf beobachtet worden, und zwar über ein Gebiet zwischen 64° — 58° nördl. Br. und 12° — 18° östl. L. v. Gr.

2. Aus 9 genauen Zeitbestimmungen der Sichtbarkeit des Meteors (dessen Dauer übrigens nur wenige Sekunden betrug) zwischen Christiania im Westen und Stockholm im Osten ergiebt sich für die Zeit des ersten Aufleuchtens des Meteors 1877 18. März, 7 h. 52,5 m. mittl. Greenw.-Zeit.

3. Die Endpunkte der Meteorbahn und zugleich die Orte der letzten Explosionen des Meteors liegen über der Gegend von der in den Wenern-See sich erstreckenden Landzunge von Wermland (Wermlandsnäs).

4. Die Beobachtungen in Stockholm und Örebro ergaben für die Höhe der letzten Explosionen 37—38 Km.

5. Ausser diesen Explosionen fanden noch an drei weiteren Stellen der Meteorbahn, deren Projection auf der Erde über Mora und Carlstad bis Wermlands-Näs sich befand, Funkensprühen statt, und zwar in bedeutender Höhe von 200, 150 und 100 Km.

6. Für die Zeitdauer zwischen dem Licht- und Schallphänomen ergaben die Beobachtungen im Durchschnitt 4 Minuten und die Berechnungen fast 5 Minuten; dies scheint darauf hinzudeuten, dass die Explosionen schon einige Augenblicke vor dem Verlöschen des Meteors stattfanden.

7. Auch bei diesem Meteor zeigte sich, wie bei dem von Ställdalen, die Erscheinung eines dunklen Centralfeldes, und zwar in der Gegend von Wermlands-Näs, wo man die Explosionen hörte, aber keine eigentliche Feuerkugel, sondern nur drei blitzartige aufleuchtende helle Scheine wahrnahm, während der Haupttheil des Meteors durch dunkle Wolkenmassen, welche sich vor ihm anhäuften, verdeckt war. Auf einem schneebedeckten Felde wurden 4 bis 5 helle Streifen mit dunklen Rändern bemerkt, ohne dass irgend ein schatten-

werfender fremder Körper zwischen dem Meteor und der Erde sich befand.

8. Die Grösse des Meteors konnte aus 20 Beobachtungen hergeleitet werden und diese ergaben im Durchschnitt für dasselbe einen Durchmesser von 400—500 m.

9. Die von Herrn Svenonius sowohl auf dem eisbedeckten Wenern-See als auf dem Lande sorgfältig angestellten Nachsuchungen nach etwaigen von dem Meteor vom 18. März 1877 herabgefallenen festen Massen, blieben erfolglos, ausgenommen, dass Herr Svenonius auf dem Eise des Wenern-Sees geringe Mengen eines schwarzen oder schwarzgrauen Staubes auffand, welcher unter dem Mikroskop nachstehende Bestandtheile zeigte: 1. Zellen-Aggregate, oder paarweise zusammengesetzte Zellen von Pflanzen; 2. einen schwarzen kohligen Stoff, die Hauptmasse des Staubes bildend; 3. unorganische, isotrope Staubpartikelchen, welche sich von den hier und da sehr sparsam eingestreuten Sandkörnern deutlich unterschieden. Die Staubmasse selbst enthielt einige kaum mit dem Magnet herausziehbare Partikelchen und unterscheidet sich dadurch wesentlich von dem Meteorstaube, welchen Nordenskiöld auf dem Polareise während seiner Expedition 1872—1873 gefunden hatte. Bei der äusserst geringen Menge der unorganischen Bestandtheile des Staubes konnte keine vollständige chemische Analyse derselben gemacht werden. Nur so viel ergab sich, dass die Hauptmasse derselben aus 38 pCt. Kieselerde, 34 pCt. Eisenoxyd und 8 pCt. Talkerde besteht, Spuren von Kobalt, Nickel oder Phosphor konnten nicht gefunden werden.

10. Dieser Staub wurde in geringen Mengen an den Rändern der kleineren Wasseransammlungen, welche sich in Folge der Einwirkung der Frühlingswärme überall auf der Eisdecke des Wenern-Sees bilden, angetroffen. Dass er nicht von dem Russ der Dampf-Schornsteine von Werkstätten herrührt, sondern möglicherweise von dem Meteore selbst, schliesst Herr Svenonius daraus, dass er einen ähnlichen Staub auf dem Wege zwischen Stockholm und Upsala, auf welchem sehr viele industrielle Etablissements aller Art sich befinden und wo sehr grosse Wasseransammlungen neben dem Schnee sich zeigten, nicht angetroffen hat.

11. Die Höhe des Zerspringens des Meteors über der Erde (38 km), seine Grösse von 33 Million. Kubikmeter (entsprechend einem Durchmesser von 400 m) lässt annehmen, dass, wenn dasselbe irgend welche feste Stoffe als wesentliche Bestandtheile enthalten hätte, sich von diesen noch deutlichere Spuren auf dem schneebedeckten Eise hätten vorfinden müssen,

als von dem oben beschriebenen Staube, dessen Ursprung noch zweifelhaft ist.

12. Eine Staubmasse, welche eine Kugel von 400 m Durchmesser anfüllt, würde, auf eine kreisförmige Fläche von 100 Km. Durchmesser ausgebreitet, eine über 4 mm dicke Schicht bilden. Die bei dem vulkanischen Aschenregen in Skandinavien vom 29. bis 30. März 1875 gemachten Erfahrungen zeigen, wie leicht ein derartiger Staub, selbst auf Schichten, deren Dicke nur einige wenige Bruchtheile eines Millimeters betragen, auf einem schneebedeckten Felde sich markirt und aufgefunden werden kann.

Hieraus ist der wahrscheinliche Schluss zu ziehen, dass das Meteor vom 18. März 1877 der Hauptmasse nach theils aus gasartigen Stoffen, theils aus so fein vertheilter Kohle bestanden hat, dass alle diese Theile ganz und gar auf der kurzen Bahn des Meteors innerhalb der Erdatmosphäre verbrannt sind.

III. Das Meteor (Kometoïd) vom 29. April 1877.

Dieses Meteor ist besonders durch die grosse Ausdehnung seines Sichtbarkeitsgebietes und die lange Dauer seiner Erscheinung merkwürdig. Nordenskiöld hat von 73 Orten in Schweden, Finnland, Ingermannland und Ehstland Nachrichten über dasselbe erhalten und in seiner dritten Abhandlung über die Feuermeteore von 1876 und 1877 in den „Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 1878“, No. 47. Bd. 4. No. 5. mit 3 Tafeln, zusammengestellt und diskutirt. Im Anfange seines Aufleuchtens am Himmel hatte das Meteor das Aussehen eines grösseren Sternes; seine Grösse und Helligkeit nahm zuerst langsam, später schnell zu, so dass das Meteor bis zu seinem Zerplatzen mitten zwissen Luleå und Piteå in einer Höhe von 35 km über der Erde ein so hell glänzendes Licht zeigte, dass die Gegend, über welche es hinwegzog, wie vom vollen Tageslicht erleuchtet war. Die Zeitdauer zwischen dem ersten Aufleuchten und dem Zerspringen betrug höchstens $1^1/_2$ Minute; aber noch nach diesen Explosionen setzte ein Theil des Meteors seine Bahn fort, bis ausserhalb des Bereiches unserer Atmosphäre. Ausser den gewöhnlichen Funkenstreifen, welche für einige Augenblicke die Bahn eines Meteors zu bezeichnen pflegen, zeigte sich längs einem beträchtlichen Theile dieser Meteorbahn ein prachtvoller rother Lichtstreifen, welcher noch an Orten, die von der Explosionsstelle weit entfernt waren, wahrgenommen werden konnte, und 15 bis 30 Minuten andauerte. Nach seinem Verschwinden blieb an derselben Stelle der Meteorbahn am Himmel noch eine geraume Zeit (über eine

Stunde) ein heller Wolkenstreifen sichtbar, welcher zuerst eine Zickzack-Form annahm und später allmählich verschwand. Die ganze Erscheinung dauerte also nahezu 2 Stunden, und es ist demnach anzunehmen, dass sowohl das Meteor oder Theile desselben bei seinem ersten Erscheinen, als auch die nach dem Verschwinden des rothen Scheines an derselben Stelle noch aufleuchtenden Wolkenflocken, nicht mit eigenem, sondern mit reflectirtem Sonnenlichte erglänzten.

Im Mittel aus 10 Zeitbestimmungen ergiebt sich für die Zeit des ersten Aufleuchtens 8 h. 37 m. mittl. Greenw.-Zeit.

Hinsichtlich der Höhe über der Erde, in welcher das Meteor zerplatzte, ergaben sich für die letzten Explosionen zwischen Luleå und Piteå (bezw. Nederkalix) 35 km, für eine frühere 90 km, oder berechnet aus der Zwischenzeit zwischen Schall- und Lichterscheinungen eine Höhe von 72 km.

Die Grösse des Meteorkernes ergiebt sich aus den Beobachtungen an den Stellen, über welchen die Explosionen stattfanden, zu 500 m im Durchmesser, und aus Beobachtungen in Finnland und Russland sogar zu 1000 bis 7000 m.

Für den dieses Meteor besonders kennzeichnenden rothen Lichtstreifen findet Nordenskiöld aus einer Beobachtung zu Upsala 6 km Breite und 125 km Höhe, aus einer solchen zu Frederikshawn eine Breite von 12 km und eine Höhe von 150 km. Aus der gewöhnlichen Formel für die Abnahme des Luftdruckes mit der Höhe, würde in einer solchen von 135 km der Luftdruck nur 0,00003 mm betragen. In einer so verdünnten Luft müsste aber ein noch so feines Staubkörnchen mit derselben Geschwindigkeit niederfallen, als eine Kugel von Gold.

Der rothe Lichtstreifen hat demgemäss nicht aus festen Partikelchen bestehen können, sondern vielmehr aus den verbrennbaren oder leuchtenden Stoffen, welche den Meteorkern begleiteten und circa 1/2 Stunde lang aus dem Weltenraum in dieselbe Stelle der Atmosphäre einströmten. Das Luleå-Meteor muss demnach ein wirkliches Kometoïd gewesen sein, welches auf die Erde niedergefallen ist. Durch diese Annahme lassen sich auch die Veränderungen in der Erscheinung des rothen Streifens erklären. Während nämlich die Attraction der Erde und die Umdrehung derselben um ihre Axe auf die kurze Bahn des Meteorkerns keinen merklichen Einfluss ausüben konnte, mussten diese störenden Einwirkungen bei den das Meteor begleitenden und durch den Luftwiderstand plötzlich in ihrer Bahn gehemmten Stoffen sehr stark auftreten, und zwar in der Weise, dass die Erdattraction der Bahn des Meteorstaubes eine mehr ausgeprägte parabolische Gestalt gab, als der des Meteorkerns, und dass

demzufolge die erstere nicht mit der des letzteren zusammenfiel, wie es ja auch bei den gewisse Kometen begleitenden Meteorströmen der Fall ist. Endlich veranlasste auch die Erdrotation eine westliche Ablenkung der letzten einströmenden Partikelchen, so dass diese die Gestalt einer 7 oder eines umgekehrten S annahmen.

Die Farbe des Meteors selbst war Anfangs weiss, später grün, darauf eine lange Zeit hindurch gleich der der Morgen- und Abendröthe, und gegen das Ende der Erscheinung hin wieder weiss.

Trotz aller mühsamen Nachforschungen nach festen niedergefallenen Stoffen, welche Herr Dr. Fredholm angestellt hat, konnten solche nicht aufgefunden werden.

3. Ueber die Olivinknollen im Basalt.

Von Herrn Arthur Becker in Leipzig.

Hierzu Tafel III bis V.

Die sogenannten „Olivinknollen“ in den Basalten, den basaltischen Laven und Tuffen haben schon seit Langem das Interesse verschiedener Forscher erregt. Ihrer Entstehung nach sind sie meist angesehen worden als von dem feuerflüssigen basaltischen Eruptiv - Magma emporgerissene Bruchstücke eines anderen Gesteins, so besonders zuerst von Leop. v. Buch [1]) und Gustav Bischof [2]), dann auch von Gutberlet [3]), später von Sandberger [4]), Daubrée [5]) und Dressel [6]); auch Tschermak schreibt einmal [7]): „Bezüglich der letzteren (der Olivinknollen) haben Sandberger und Des Cloizeaux die Identität mit Lherzolith klar nachgewiesen“, und widerspricht dem nicht, erkennt damit also auch die Einschluss-Natur derselben an. Andere Forscher jedoch, von welchen besonders in neuerer Zeit Roth [8]), Rosenbusch [9]) und Laspeyres [10]) zu erwähnen sind, sprechen sich entschieden dagegen aus und halten die Knollen für Ausscheidungen aus dem basaltischen Magma selbst. Naumann registrirt hauptsächlich nur die verschiedenen Theorien; er meint aber auch, dieselben vereinigen zu können, indem er sagt [11]), die oben erwähnte, von L. v. Buch und G. Bischof vertretene Ansicht „schliesse jedoch die andere nicht aus, dass sich diese Aggregate ebenso, wie die isolirten Krystalle und Körner von Olivin ursprünglich aus dem noch flüssigen Magma entwickelt haben.“

---

[1]) Physikal. Beschreibung der Canarischen Inseln pag. 303. 306.
[2]) Lehrb. d. chem. u. phys. Geologie, 1. Aufl. Bd. II. pag. 681 ff., 2. Aufl. Bd. II. pag. 688 ff.
[3]) Einschlüsse in vulkanoidischen Gesteinen, Fulda 1853. pag. 29.
[4]) N. Jahrb. 1866. pag. 400.
[5]) Comptes rendus pag. 62. 200. 1866.
[6]) Die Basaltbildung, Haarlem 1866. pag. 50 ff.
[7]) Sitzungsbr. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, I. Abth. Juli 1867. p. 19.
[8]) Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss. in Berlin, 1869. pag. 356 ff.
[9]) Mikrosk. Physiogr., II. Mass. Gesteine, pag. 432 ff.
[10]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. pag. 337.
[11]) Lehrb. d. Geognosie 1858. Bd. I. pag. 688, Anmerkung.

Angeregt von Herrn Prof. ZIRKEL, beschloss ich mit dem genaueren Studium der Olivinknollen mich zu beschäftigen und zu versuchen, sowohl durch die mikroskopische Analyse der natürlichen Vorkommnisse, als auch durch künstliche Nachbildung auf dem Wege der Schmelzung und nachherige Untersuchung der dabei erhaltenen Producte etwas zur Kenntniss der Beschaffenheit und der Entstehung dieser Gebilde beizutragen.

Herr Prof. ZIRKEL hatte die Güte, mir Handstücke aus der hiesigen Universitätssammlung, sowie mikroskopische Präparate aus seiner Privatsammlung zur Verfügung zu stellen. Weiteres schätzbare Material erhielt ich durch die gütige Vermittelung des Herrn Prof. ZIRKEL von den Herren Prof. SANDBERGER in Würzburg, Prof. STRENG in Giessen und Dr. HORNSTEIN in Cassel. Allen diesen Herren spreche ich für ihre Freundlichkeit meinen verbindlichsten Dank aus.

Das mir auf diese Weise zugegangene Material besteht aus Handstücken von Basalten mit Olivinknollen, sowie aus Basaltstücken mit einliegenden Fragmenten anderer Gesteine (wie Granit, Sandstein etc.), welche zur Vergleichung ebenfalls herangezogen wurden. Die von diesen Handstücken angefertigten Dünnschliffe wurden, wenn irgend möglich, so gelegt, dass sowohl ein Stück des Basalts, wie des anderen Gesteins getroffen wurde, so dass also die Contactzone zwischen beiden mikroskopisch untersucht werden konnte, da wohl mit Recht anzunehmen war, dass aus der Beschaffenheit dieser auf das Verhältniss der beiden Gesteine zu einander Schlüsse zu ziehen seien. Ferner gelangten noch isolirte, aus dem Basalt losgelöste Olivinknollen und selbstständig in der Natur anstehende Olivinfelsen zur Untersuchung. Das benutzte Material stammt zum grösseren Theil aus verschiedenen Gegenden Deutschlands und Oesterreichs, zum kleineren von einigen Fundorten Frankreichs und Italiens.

Zunächst soll die Frage beantwortet werden, ob diese Olivinknollen, *da, wo sie sich jetzt befinden, in loco* entstanden sind, oder ob sie sich *anderswo* gebildet haben und gleichsam erratische Findlinge in der Basaltmasse sind, ohne hierbei in diesem letzteren Falle vorerst in Betracht zu ziehen, woher denn diese Gebilde gekommen sein mögen. Diese letztere, naturgemäss sich ergebende Frage wird dann später eingehend erörtert werden.

Die vergleichende mikroskopische Untersuchung der Olivinknollen im Basalt und der fest anstehenden Olivinfels-Gesteine hat im Allgemeinen, wie auch schon ROSENBUSCH hervorhob, die volle Bestätigung der Angaben mehrerer Forscher, besonders DES CLOIZEAUX's und SANDBERGER's ergeben, welche die mineralogische Uebereinstimmung beider dargethan haben. Im

Detail jedoch finden natürlich kleine Unterschiede statt, da schon die einzelnen Olivinfelsen, wie die einzelnen Knollen unter sich etwas von einander differiren.

Zusammensetzung der untersuchten anstehenden Olivinfelsen. Dieselben bestehen stets zu bei weitem dem grössten Theil aus Olivin, welcher in sehr verschiedenen Stadien der Serpentinisirung auftritt, ferner aus verschiedenen Mineralien der Augitreihe, welche allerdings in den einzelnen Vorkommnissen ziemlich von einander abweichen. So wurden in dem Olivinfels vom Ultenthal in Tyrol, übereinstimmend mit SANDBERGER's Angabe, ein bräunlicher rhombischer und ein grüner monokliner Augit gefunden. Letzterer ist von SANDBERGER als „Chromdiopsid" bestimmt worden. Der Name Diopsid wird auch im Verlauf dieser Arbeit für den pelluciden grünen Augit festgehalten werden, wenngleich einige Forscher denselben für die schön durchsichtige, meist in frei aufgewachsenen, gut ausgebildeten Krystallen auftretende Varietät reservirt, damit aber keinen Gesteinsgemengtheil bezeichnet haben wollen. Im Lherzolith von Lherz in den Pyrenäen wurden dieselben Pyroxene beobachtet, in einem Olivinfels von Portet in den Pyrenäen dagegen ein rhombischer Pyroxen, ein durch scharfe Spaltungslinien charakterisirter, schief auslöchender Diallag und ein gemeiner Augit ohne deutliche Spaltbarkeit; daneben ferner noch ein ganz vereinzeltes Individuum von Hornblende, gekennzeichnet durch starken Dischroismus und den prismatischen Spaltungswinkel von ca. 124°. In dem letzgenannten Gestein ist ferner bemerkenswerth, dass in den ziemlich breiten Serpentinadern, die den Olivin durchziehen, schwarze, trichitenähnliche, unter einem spitzen Winkel zusammenstossende Fasern eigenthümliche Zacken begrenzen, welche aussehen, wie auf dem Rande des Ganges aufgewachsene Krystalle eines anderen Minerals; sie bestehen jedoch aus Serpentinsubstanz und sind mit der sie umgebenden optisch gleich orientirt.

Ferner finden sich in den Olivinfelsen häufig unregelmässig contourirte Fetzen eines grünlichen oder bräunlichen durchscheinenden, im polarisirten Lichte sich isotrop erweisenden Minerals, von verschiedenen Mineralogen theils als Chromit, theils als chromhaltiger Spinell (Picotit) bestimmt. Diese zwei Mineralien sind sich vielfach sehr ähnlich und mitunter sehr schwer von einander zu unterscheiden. SANDBERGER[1]) sagt darüber: „Von typischem Chromeisenstein ist also der „Picotit mit Sicherheit nur durch seine Härte (Picotit = 8; „Chromeisenstein = 5,5), bei sehr genauer Beobachtung durch

[1]) N. Jahrb. für Miner. 1866. pag. 389.

„die weniger intensive Chromreaction zu unterscheiden." Ausser diesem Kriterium galt noch bis vor Kurzem die Undurchsichtigkeit des Chromeisensteins unter dem Mikroskop für charakteristisch; seitdem haben nun Dathe [1]) und Thoulet [2]) die häufige Pellucidität des Chromits in dünnen Blättchen nachgewiesen, also kann diese Eigenschaft nicht mehr als unterscheidendes Merkmal für den Picotit angesehen werden. Ferner hat Petersen [3]) ein Glied der Spinellgruppe aus dem Dunit von den Dun Mountains auf Neuseeland analysirt, das 56,54 pCt. Chromoxyd enthält, welches er aber gleichwohl auf Grund seiner Härte = 8 als Picotit bestimmt. Rammelsberg [4]) bezeichnet den Picotit überhaupt nur als Abänderung des Chromits. Aus diesen Gründen wird diese isotrope, grünlichbraun durchscheinende Masse in dieser Arbeit stets als Chromit bezeichnet werden, ohne dass damit etwas über die Zusammensetzung und kaum je zu ermittelnde Härte des fast immer nur in Dünnschliffen zum Vorschein kommenden Minerals angegeben werden soll.

Die drei bisher erwähnten Bestandtheile stimmen im Allgemeinen vollkommen mit den vorhandenen Beschreibungen untersuchter Olivinfelsen überein, wenn auch in einzelnen accessorische Bestandtheile, wie Granaten, Zirkone, Apatite etc. gefunden worden sind, die in anderen fehlen. Nur ein vom Verfasser untersuchter Olivinfels von fast körnig-sandiger Consistenz, welcher in der Nähe von Buncombe City, North Carolina, Amerika ein fest anstehendes Gestein bilden soll, weicht nicht unwesentlich von sämmtlichen anderen ab; er zeigt sich unter dem Mikroskop als fast nur aus Olivinen bestehend, bei welchen die Serpentinisirung eben begonnen hat und die frei von irgend welchen Einschlüssen sind. Pyroxen ist nicht vorhanden. Vielfach finden sich jedoch Körner eines opaken, schwarzen Erzes, im auffallenden Lichte etwas grau glänzend, vermuthlich Titaneisenerz. Um die schwarzen Erzkörner sind stets Blättchen von faserigem, schwach gefärbtem, doch deutlich dichroitischem Biotit angelagert. [5])

---

[1]) Olivin, Serpentin und Eklogit d. sächs. Granulit-Geb., Sep.-Abdr. aus d. N. Jahrb. f. Min. 1876. pag. 23.

[2]) Bull. de la soc. minér. de France II. (1879) pag. 34.

[3]) Sep.-Abdr. a. d. 9. Ber. d. Offenbacher Vereins für Naturkunde. Frankfurt 1868. pag. 3.

[4]) Handbuch der Mineralchemie 1875. II. pag. 144.

[5]) Von grossem Interesse wäre es, zu untersuchen, ob die in der dortigen Gegend auftretenden Basalte Olivinknollen führen und inwieweit dieselben in ihrer mineralogischen Zusammensetzung gerade mit diesem charakteristischen Olivinfels übereinstimmen. Leider stand dem Verfasser hierfür kein Material zu Gebote.

Künstliche Einschmelzversuche. Um für die an einigen sechszig Handstücken von Olivinknollen im Basalt, sowie an einigen vierzig Dünnschliffen von den charakteristischeren dieser Vorkommnisse unter dem Mikroskop gemachten Beobachtungen ein besseres und richtigeres Verständniss zu gewinnen, erschien es angezeigt, sich überhaupt erst darüber zu unterrichten, ob und in welcher Weise ein gluthflüssiges Magma, welches einen festen Gesteinsbrocken umhüllt, auf den letzteren einwirkt und wie es selbst sich ihm gegenüber verhält. Deshalb wurde sowohl eine Reihe von unzweifelhaften natürlichen Einschlüssen im Basalt, wie Granit-, Sandstein- und Quarzitfragmente, welche wohl Niemand für Ausscheidungen des Basalts halten wird, als auch künstliche Schmelzproducte makroskopisch und mikroskopisch untersucht und die hierbei gemachten Beobachtungen mit den an den Olivinknollen wahrgenommenen verglichen.

Die erwähnten Schmelzversuche wurden vorgenommen in kleinen Biscuittiegeln, einige auch in Platintiegeln von ca. 4 Cm. Höhe und 2 — 3 Cm. Durchmesser, welche in einem Ofen nach FORQUIGNON und LECLERC erhitzt wurden. Dieser Ofen besteht aus einem Conus von feuerfestem Thon, in dem der Tiegel mittelst eines Platinringes so befestigt wird, dass zwischen beiden ein Hohlraum von $^1/_2$ bis 1 Cm. bleibt, und aus einem darüber gestülpten, an dem einen Ende geschlossenen Thoncylinder. Die Flamme tritt unten in den Conus ein, umspült den Tiegel und die Innenwand des Conus, geht dann an der Aussenwand desselben hinab und tritt unten aus dem Thoncylinder heraus. Die Flamme wird dadurch erzeugt, dass Luft durch ein Wassertrommelgebläse in einem starken, möglichst constanten Strom mittelst eines SCHLÖSING'schen Brenners in eine Flamme von gewöhnlichem Leuchtgas geblasen wird. Mittelst dieses Apparates gelingt es leicht, ca. 6 bis 7 Grm. Basaltpulver in etwa 20 — 25 Minuten zu einer tropfbaren Flüssigkeit zu schmelzen, so dass man mit einem Draht bequem darin herumrühren kann, während Trachytpulver höchstens soweit zu verflüssigen ist, dass es gelingt, ein Stück Olivinfels mittelst eines Drahtes darin unterzutauchen. Es wurden nun nach mancherlei Vorversuchen Stücke verschiedener in der Natur fest anstehender Olivinfelsen, so vom Ultenthal, von Portet und von Lherz in den geschmolzenen Basalt gebracht und 2 — 3 Stunden darin gelassen; alsdann erfolgte durch allmähliche Verminderung des Luftzutrittes die langsame Abkühlung der ganzen Masse. Da der flüssige Basalt bei hoher Temperatur die Kieselsäure - reiche Tiegelsubstanz auflöst, so wurde die Temperatur auf die oben erwähnte Weise so regulirt, dass der Basalt nur zähflüssig war. Da nun der

Olivin als neutrales Silicat auch noch bei dieser Temperatur mit dem Tiegel zusammenschmolz, so wurde, um die directe Berührung beider zu verhindern, auf den Boden des Tiegels ein Stück Platinblech gelegt und dann das Stück Olivinfels in Basaltpulver darauf gebettet. Die so erhaltenen Schmelzproducte gewähren grosse Analogien mit den natürlichen Olivinknollen, was um so auffallender erscheinen muss, als die Bedingungen, welche in der Natur gewirkt haben, beim Versuch unmöglich vollkommen nachgemacht werden können.

Die bekanntlich sehr mannigfaltige Structur und Zusammensetzung der Basalte [1]) bleibt ohne irgendwie bemerkenswerthen Einfluss auf die in ihnen enthaltenen Olivinknollen.

Contact - Verhältnisse. Die Contactlinie zwischen dem Basalt und den Olivinknollen ist im Allgemeinen ziemlich scharf und stetig fortlaufend. In verschiedenen Schliffen jedoch ist ein buchtenartiges Vordringen des Basalts in den Olivin und umgekehrt zu beobachten; sehr häufig kommen auch mitten im Olivinknollen auf der Bruchfläche desselben isolirt erscheinende Theile der basaltischen Masse vor. Schon makroskopisch ist mitunter zu sehen, dass einige schwarze Körner mitten in der grünen Olivinmasse stecken und dass schwarze, dünne Bänder sich hindurchziehen, ohne dass ein Zusammenhang derselben mit der Hauptmasse des Basalts ersichtlich wäre. Interessant ist ein Vorkommniss „aus dem Hessischen" ohne nähere Ortsangabe; hier ist schon makroskopisch im Schliff zu gewahren, wie der Basalt sich in dem Knollen verzweigt und umgekehrt grosse Bruchstücke des Knollens sich im Basalt finden, so z. B. ein millimetergrosser, brauner Chromitfetzen. Aber auch scheinbar vollkommen isolirte basaltische Fetzen im Knollen sind öfters zu bemerken. Bei genauerer Betrachtung findet man jedoch zu fast jedem derselben einen schmalen Basaltgang, der sich zwar nicht immer sofort als solcher erkennen lässt, da man nur einen feinen, einer Serpentinader oft nicht unähnlichen Streifen wahrnimmt, im pola-

---

[1]) Es möge hier die Bemerkung Platz finden, dass im Vogelsgebirge öfter Nephelinbasalte auftreten, so die Basalte vom Taufstein, von der Alten Burg bei Nidda und vom Eichelskopf, ferner, dass im Steinbruch von Laubach östlich von Giessen ein ausgezeichnet deutlicher Leucitbasalt vorkommt.

In mehreren Basalten finden sich Stellen, wo das sonst durchaus krystallinische Gefüge einer mehr tachylytartigen, theilweise glasigen Structur Platz gemacht hat. An verschiedenen derartigen Stellen, besonders deutlich an einigen Präparaten aus dem Basalt vom Staufenberg bei Lollar nördlich von Giessen, einem Plagioklasbasalt, sind grosse schwarze opake Trichite vorhanden; mitunter, wie in dem Basalt von Steinbühl bei Weilburg a. d. Lahn, finden sie sich auch in einem mikroskopischen Basaltgang, welcher sich in den Olivinknollen hineinzieht.

risirten Licht jedoch ist deutlich zu sehen, dass es eine mehr oder minder krystallinische, basaltische Masse ist und zwar, dass je breiter der Gang wird, desto deutlicher auch seine basaltische Structur hervortritt, welche wegen der verhältnissmässig rascheren Erstarrung des Magmas in den schmalen Spalten feiner oder weniger krystallinisch sein dürfte.

Bei den aus Granit, Quarzit oder Sandstein bestehenden Einschlüssen im Basalt ist in der Regel die Contactlinie zwar auch ziemlich scharf, doch ist immerhin bei diesen Vorkommnissen manches Bemerkenswerthe zu beobachten. An zwei Stellen in einem granitischen Einschluss vom Buckerberg bei Eibenstock z. B. grenzt an den Basalt eine braune Glasmasse, welche, wie später gezeigt werden soll, vermuthlich umgewandelter Glimmer ist und hier findet ein Uebergang statt, indem die durch zahlreiche Mikrolithen entglaste Schmelzmasse der Basaltmasse sehr ähnlich struirt ist. Dem entspricht gewissermaassen in den Olivinknollen die später ausführlicher zu erwähnende Erscheinung, dass die Grenze scharf ist, wenn Olivin an den Basalt stösst, dass aber der Augit mitunter durch Aufnahme von Mikrolithen, besonders von Magnetitkörnchen, einen förmlichen Uebergang in den Basalt bildet.

In einem Präparat von der Roche rouge bei Le Puy im Velay, wo ebenfalls ein granitisches Gesteinsfragment an den Basalt stösst, ist häufig an der Grenze zwischen beiden eine bräunliche Glaszone eingeschoben; in dem ganzen Fragment, besonders aber in diesen glasigen Partieen, finden sich kleine Körner eines isotropen, blass blaugrauen Minerals. Da dieselben öfters anscheinend reguläre Krystallformen erkennen lassen, so dürften sie vielleicht irgend einem Gliede der Spinellgruppe angehören, dessen genaue Bestimmung freilich nicht möglich ist.

Im Basalt vom Hunrodsberg am Ostabhange des Habichtswaldes befindet sich ein Sandsteineinschluss, um welchen sich schon makroskopisch am Handstück sowohl, besonders deutlich aber im Dünnschliff ein Hellerwerden des Basaltes erkennen lässt. Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass der Basalt gegen den Einschluss hin die sonst zahlreich darin verstreuten Magnetitpartikelchen verliert und auch feinkörniger wird; an der Grenze selbst stellt sich der Basalt als eine bräunliche, durch zahlreiche farblose Mikrolithen entglaste Schmelzmasse dar. An einigen Stellen ist die Grenze nicht scharf, indem kleine farblose, dem Basalt angehörige Mikrolithen, vermuthlich Plagioklase, in den Sandstein hineindringen; auch eine ganz isolirte braune Glaspartie findet sich darin. Eine derartige Ausbildung der basaltischen Grenzpartieen kommt allerdings um die Olivinknollen nicht vor. Der Unterschied wird sehr gut charakte-

risirt in einem Handstück aus dem Basalt vom Alpstein, wo sich neben einem Olivinknollen etwa 10 Cm. davon entfernt ein Einschluss von Quarzit befindet. Die Berührungslinie zwischen Basalt und Quarzit ist ziemlich scharf, aber eine Zone des Basalts von wechselnder Breite, welche an den Einschluss stösst, ist abweichend ausgebildet und zwar in der Weise, dass die sonst zahlreich im Basalt vorhandenen Magnetitkörnchen darin fehlen und dadurch ein heller Streifen entsteht. Ein Gang von dieser basaltischen Masse ohne Magneteisenkörner zieht sich ein Stück lang in den Quarzit hinein. An dem Olivinfelsknollen ist diese helle Contactzone nicht vorhanden, sondern hier reicht der gewöhnliche Basalt bis dicht an den Knollen heran.

Hieraus könnte man vielleicht zu schliessen geneigt sein, dass die beiden Knollen sich auf verschiedene Weise gebildet haben und zwar, dass der Quarzit ein eingeschlossenes fremdes Gesteinsbruchstück, der Olinvinknollen dagegen eine Ausscheidung sei. Allein die Untersuchung der künstlichen Schmelzproducte lehrt, dass diese Gegensätze durchaus nicht entscheidend sein können. Die basaltische Schmelzmasse ist nämlich in einigen Schmelzproducten ganz hell, und zeigt dann wenige oder keine Entglasungsproducte, in anderen ist sie durch federartige Gebilde entglast; in noch anderen ist sie tachylytisch entglast, d. h. die dunklen Devitrificationsproducte haben sich zu kleinen Sternen vereinigt. Das letztere geschieht besonders, wenn die Schmelzmasse nicht vollkommen flüssig erhalten, sondern so weit abgekühlt wird, dass sie gerade noch plastisch ist. In einigen Präparaten nun ist die Schmelzmasse durch zahlreiche tachylytische Entglasungen sehr dunkel und diese dunkle Farbe reicht bis unmittelbar an das eingetragene Olivinstück hin. Es zeigt sich somit, dass die Ausbildung der sich direct an die eingetragenen Stücke anschliessenden Zone von äusseren Zufälligkeiten abhängt, dass demnach die Abwesenheit der hellen Zone durchaus kein Grund sein darf, die Einschlussnatur jenes Olivinknollens vom Alpstein zu bezweifen.

Die Ursache der Erscheinung, dass die Contactzone mitunter in der erwähnten Weise charakterisirt ist, dürfte vermuthlich darin zu suchen sein, dass das Magneteisen mit der Kieselsäure des Quarzits und Sandsteins eine hell gefärbte Verbindung eingegangen ist und so die glasige Basis des Basalts vermehrt hat; bei einem kieselsäureärmeren Einschluss, wie ein Olivinfels, hat dies selbstverständlich nicht stattfinden können. Das Gegenstück hierzu bilden die Schmelzversuche, bei welchen ein Stück Olivinfels in geschmolzenen Trachyt oder Liparit eingetragen wurde und wobei sich in den einzelnen Fällen verschieden gestaltete Berührungslinien zeigen. In dem

einen Präparat grenzt der Olivin mit sehr scharfen Linien direct an die fast farblose Schmelzmasse, in anderen befindet sich zwischen beiden eine mehr oder minder breite, trübe Zone von gelblich grüner Farbe, in welcher vielfach farblose, lange, dünne Krystallsplitter, jedenfalls Olivine, zu erkennen sind. Auch die trübe Masse selbst polarisirt, wenngleich nur schwach. In letzterem Fall has sich sehr wahrscheinlich die sehr kieselsäurereiche Schmelzmasse mit dem Olivin wenigstens theilweise chemisch verbunden. Dass in dem anderen angeführten Präparat die Contactlinie scharf erschien, beruht darauf, dass hier die Temperatur nicht so hoch war, wie auch schon daraus zu entnehmen ist, dass die grünen Diopside, welche häufig, wie später gezeigt wird, starke Veränderungen erleiden, nur eine etwas alterirte Randzone zeigen, sonst unversehrt erhalten sind. Uebrigens war dieser Versuch auch einer der ersten, bei welchen noch nicht mit den eine so hohe Temperatur erzeugenden Apparaten gearbeitet wurde, wie später.

Zusammensetzung der Olivinknollen und Ausbildung ihrer Gemengtheile im Contact mit Basalt. Wenden wir uns nun zu den Knollen selbst und zunächst zu dem quantitativ bei weitem vorwiegenden Gemengtheil derselben, dem Olivin, so ist vor Allem zu bemerken, dass die Olivine in den Knollen keine durchgreifenden Verschiedenheiten von den in der Basaltmasse selbst befindlichen zeigen; beide sind mehr oder minder serpentinisirt, beide sind von unregelmässigen Sprüngen durchzogen, beide enthalten Einschlüsse der verschiedensten Art, wie fremde Mineralpartikelchen, besonders Picotit, oder Glas- oder Flüssigkeitseinschlüsse mit oder ohne bewegliche Libelle, auch Gasporen dürften in beiden nicht selten sein. Im Contact mit dem Basalt zeigt der Olivin stets ganz scharfe Grenzen, keine Abrundungen oder gar allmähliche Uebergänge. Es wäre jedoch falsch, aus diesem Umstand schliessen zu wollen, dass der Olivin ein Ausscheidungsproduct aus dem Basalt sein müsse, denn in den Schmelzproducten zeigt der eingetragene Olivin genau dieselben scharfen Grenzen, selbst da, wo ein Theil desselben factisch abgeschmolzen ist. Dies Alles giebt mithin keinen Anhalt für die Beurtheilung der Genesis der Olivinknollen.

Aber eine Erscheinung muss doch als sehr bemerkenswerth gelten: die Olivine des Knollens zeigen nämlich öfters in der Nähe der Contactlinie grosse, unzweifelhafte Glaseinschlüsse. Diese treten z. B. besonders deutlich hervor in einem Vorkommniss von Montecchio Maggiore bei Vicenza, wo sie charakterisirt sind durch feine, schmale Umrandung, schlauchförmig verästelte Formen und durch das Vorkommen mehrerer grosser, dunkel und breit umrandeter Bläschen in

demselben Einschluss; dann auch in einem Knollen von Kosakow in Böhmen, wo gelblich oder grünlich gefärbte hyaline Einschlüsse durch dunkle Körner entglast sind; ferner in einem Basalt vom Staufenberg bei Giessen, in welchem sich gefärbte und farblose Einschlüsse mit zahlreichen länglichen Entglasungsproducten, mitunter auch zwei Bläschen in demselben Einschluss zeigen. Ausserdem lässt sich dieselbe Erscheinung noch in Knollen von verschiedenen anderen Fundorten beobachten. Diese Glaseinschlüsse finden sich in deutlicher, nicht verkennbarer Beschaffenheit nur in der Nähe des Basalts und nehmen nach der Mitte des Knollens hin in den Olivinen an Häufigkeit, Grösse und damit auch an Deutlichkeit ab. Das schien anfangs auch ganz entschieden darauf hinzudeuten, dass der Olivin des Knollens ein Ausscheidungsproduct des Basalts sei, da ja die basaltischen Olivine häufig Glaseinschlüsse enthalten, während in den Gemengtheilen derjenigen anstehenden Olivinfelsen, welche mit den Knollen sonst grosse Aehnlichkeit besitzen, deren fast gar keine bekannt sind. In der Sammlung des Collège de France in Paris, welche dem Verfasser durch die Güte des Herrn Prof. Fouqué längere Zeit offen stand, wofür er demselben hiermit seinen verbindlichsten Dank sagt, waren allerdings in einigen pyrenäischen Lherzolithen einige wenige Glaseinschlüsse zu bemerken, welche sich indessen durch kleinere Dimensionen und unregelmässige Anordnung wesentlich von den oben erwähnten unterscheiden. — Da fanden sich bei der Untersuchung eines der künstlichen Schmelzproducte in der Nähe der Berührungslinie zwischen Olivin und Basaltmasse in dem Olivin ebenfalls grosse, unzweifelhafte Glaseinschlüsse (s. Taf. V. Fig. 2). Dieselben kommen auch hier nur in der Nähe des Basaltglases vor, nehmen nach dem Innern des Olivinstücks hin an Grösse und Anzahl ab und verschwinden allmählich. Damit wird zwar ihre Entstehung keineswegs erklärt; an der Thatsache ist indessen durchaus nicht zu zweifeln; denn die Olivinfelsbrocken, welche in den Schmelztiegel eingetragen wurden, waren von denselben Handstücken genommen, in denen absolut kein Glaseinschluss beobachtet wurde. Die Bildung dieser Einschlüsse ist keine zufällige und vereinzelte Erscheinung, sondern an allen Präparaten aus verschiedenen Schmelzen unzweifelhaft zu constatiren. Es mag noch besonders betont werden, dass die Vermuthung, es handle sich hier etwa um fremde, dem Olivin eingewachsen gewesene und innerhalb desselben zum Schmelzen gelangte Mineralpartikelchen, völlig ausgeschlossen bleiben muss; denn abgesehen davon, dass die Gruppirung der Glaseinschlüsse durchaus nicht der Vertheilung eingewachsener mikroskopischer Mineralgebilde entspricht, sind

letztere auch in den Olivinen des zu den Versuchen verwandten Materials überhaupt nicht vorhanden, mit Ausnahme ganz spärlicher Picotitkörnchen, welche selbstverständlich mit der Erzeugung der Glaskörnchen nicht in Verbindung gebracht werden können.

Aus allen diesen Gründen ist nun wohl zu schliessen, dass das gluhtflüssige basaltische Magma mit der Anwesenheit der merkwürdigen Glaseinschlüsse in ursächlichem Zusammenhang steht, wenn auch eine Erklärung des eigentlichen Vorgangs der Entstehung dieser Gebilde noch vollkommen fehlt. Da diese Glaseinschlüsse von der ringsum frischen und compacten Olivinsubstanz umgeben sind, so ist die Annahme, dass sie durch Eindringen einer fremden Substanz entstanden seien, auch ausgeschlossen und es ist nur als gewiss anzusehen, dass die Temperaturerhöhung bei ihrer Hervorbringung eine wesentliche Rolle spielt. Dies wird auch dadurch wahrscheinlich, dass, nachdem Olivinfels im Trachyt bis zum Schmelzen des letzteren erhitzt und ebenfalls zwei Stunden in dieser Temperatur gelassen wurde, ein von dem Schmelzproduct angefertigter Dünnschliff gleichfalls diese grossen Glaseinschlüsse zeigte. Das Erhitzen von Lherzolithpulver für sich im Platintiegel (wobei es selbst nicht zum Schmelzen kam, sondern die einzelnen kleinen Körner desselben nur gleichsam zusammengeschweisst erschienen), ergab allerdings ein etwas anderes Resultat, denn es zeigte sich hier, bei der mikroskopischen Untersuchung, dass nur wenige kleine Glaseinschlüsse in den Olivinkörnchen entstanden waren, welche durchaus nicht mit den zahlreichen grossen in den anderen Schmelzproducten übereinstimmen. Die kleinen Dimensionen der Einschlüsse sind indessen wohl in diesem Fall durch die Dimensionen der dieselben einschliessenden Körner des Lherzolithpulvers bedingt, denn viele der letzteren erreichen nicht einmal die Grösse mancher Glaseinschlüsse in den anderen Schmelzproducten. Die geringe Anzahl derselben ist freilich dadurch noch nicht erklärt, dürfte vielleicht aber auch damit in Zusammenhang stehen.

Wenn die mikroskopische Beschaffenheit der Olivine einen geringen Anhalt bietet, sichere Schlüsse auf die Entstehung der Knollen zu ziehen, so lässt sich in dieser Hinsicht um so mehr über die Pyroxene hervorheben.

In fast jedem bisher untersuchten Olivinknollen wurden neben dem Olivin Pyroxene beobachtet und zwar fast stets neben monoklinen ein oder mehrere rhombische Pyroxene, während in der Basaltmasse selbst bisher noch nie mit Sicherheit ein anderer, als der gemeine monokline Augit constatirt

wurde. ROSENBUSCH[1]) führt allerdings an, v. LASAULX habe einen Bronzit im Basalt von Castelvecchio und einen Diallag im Basalt von Sta. Trinità bei Vicenza gefunden, fügt aber gleich hinzu, dass ihm die Bestimmung dieser Substanzen einigermaassen unsicher erscheine. Von den monoklinen Gliedern der Augitreihe sind besonders die bereits früher (pag. 33) charakterisirten grünen Diopside hervorzuheben, welche häufig in den Knollen auftreten, aber noch nie isolirt in der Basaltmasse selbst aufgefunden wurden. Auch die anderen gemeinen monoklinen Pyroxene der Knollen sind verschieden von den basaltischen, welche meist einen bestimmten Habitus erkennen lassen, so dass sie bei einiger Uebung sofort unterschieden werden können. Die letzteren sind entweder vollkommen ausgebildet und ringsum scharf contourirt oder doch wenigstens in den Durchschnitten auf einer oder mehreren Seiten durch scharfe, gerade Linien begrenzt, während die im Knollen befindlichen nur sehr selten eine Krystallform andeuten und fast stets nur unregelmässig begrenzte Körner bilden. Die basaltischen Augite zeigen sich ferner häufig aus verschieden gefärbten Zonen bestehend, indem z. B. eine röthliche Zone einen grünen oder braunen Kern umhüllt, bei den anderen hingegen weist jedes Individuum durchweg dieselbe Farbe auf (s. Taf. III. Fig. 1 u. Taf. IV. Fig. 1).

Viele der Pyroxene in den Knollen, rhombische und monokline, besonders die grünen, enthalten die bekannten gelblich braunen Interpositionen, welche in Enstatiten und besonders in Bronziten so häufig auftreten, meist von parallelepipedischer Form, indessen oft nicht deutlich ausgebildet und dann flach tafelförmig oder auch nur nadelförmig erscheinend. Die Natur derselben ist noch nicht festgestellt. Es lässt sich nur so viel darüber mittheilen, dass einige zwischen gekreuzten Nicols polarisiren, mithin anisotrop sind. TRIPPKE[2]) beobachtete Interpositionen, welche der Beschreibung nach den eben erwähnten sehr ähnlich sind, in den Enstatiten der Olivinknollen einiger schlesischer Basalte; er hält dieselben für mit Opal erfüllte, negative Formen der sie einschliessenden Mineralien — eine Deutung, welche allerdings für die hier beschriebenen Einschlüsse wegen ihres optischen Verhaltens vollständig ausgeschlossen erscheint. Da die Pyroxene, welche diese Interpositionen enthalten, nie eine Krystallform erkennen lassen, sondern stets als unregelmässig begrenzte Körner auftreten, so lässt sich etwas Näheres über die krystallogra-

---

[1]) Mikrosk. Physiogr., II.: Mass. Gesteine pag. 430.

[2]) Beiträge zur Kenntniss der schlesischen Basalte und ihrer Mineralien. Dissertation. Breslau 1878.

phische Orientirung dieser Einschlüsse nur auf Grund der Spaltbarkeit angeben. Sie sind meist den Spaltungsrichtungen der sie einschliessenden Mineralien parallel gelagert und zwar ist dies vorwaltend der Fall bei den rhombischen Pyroxenen; mitunter sind sie parallel zwei sich kreuzenden Richtungen angeordnet. Einzelne unregelmässig contourirte liegen aber auch unregelmässig verstreut in den Pyroxenen, was besonders bei den monoklinen Gliedern der Augitreihe vorzukommen scheint.

Da mithin wohl nur die rhombischen Pyroxene hier in Betracht kommen können, bei diesen Mineralien aber die pinakoidale Spaltbarkeit herrscht, so werden diese Einschlüsse, soweit sie überhaupt regelmässig eingelagert sind, wohl meist der krystallographischen Verticalaxe c parallel gerichtet sein. In den untersuchten fest anstehenden Olivinfelsen wurden keine ähnlichen Gebilde bemerkt, doch erwähnt ROSENBUSCH[1]), dass er die bekannten Interpositionen des Bronzits in den Pyroxenen der Olivinfelsen gefunden habe.

Eine Erscheinung, welche fast in jedem Präparat der Olivinknollen mehr oder minder deutlich und in verschiedenster Weise hervortritt, ist, dass die Pyroxene derselben und zwar besonders die grünen monoklinen Diopside im Vergleich mit denjenigen der anstehenden Olivinfelsen in irgend einer Weise alterirt sind, ohne dass jedoch hierdurch die mineralogische Identität beider irgendwie in Frage gestellt würde. So bemerkt man ganz allgemein, dass, während die Olivine des Knollens, welche an den Basalt stossen, stets eine scharfe Grenzlinie aufweisen, an denjenigen Stellen, wo ein Augit des Knollens mit dem Basalt in Berührung tritt, hier mit dem Augit eine Veränderung vorgegangen ist, welche vielleicht am besten allgemein mit „Angegriffensein“ zu bezeichnen ist. Es muss hier noch besonders hervorgehoben werden, dass, so weit die Erfahrung des Verfassers reicht, eine übereinstimmende Erscheinung niemals an den zu der eigentlichen Basaltmasse gehörigen Augiten auftritt.

Dieses „Angegriffensein“ des pyroxenischen Gemengtheils lässt sich zurückführen auf Entwickelung von Mikrolithen oder Trübung und Bildung von Glaseinschlüssen, oder endlich Zerbröckelung. An einem Präparat von Montecchio Maggiore bildet der Augit einen förmlichen Uebergang in den Basalt, indem schwarze Mikrolithen in den Augit eingedrungen sind, so dass eine genaue Grenze zwischen beiden nicht wahrzunehmen ist; ferner enthält der Augit vielfach Glaseinschlüsse und erscheint zum Theil in Folge derselben trübe und ver-

[1]) Mikrosk. Physiogr., II.: Mass. Gesteine pag. 536.

schwommen und zwar mitunter in einem solchen Grade, dass nichts Genaues mehr zu erkennen ist. Der dicht daneben liegende Olivin dagegen hat ausser einigen kleinen Glaseinschlüssen keine Veränderung aufzuweisen (s. Taf. III. Fig. 2). Der Augit in einem Knollen von Zeidler in Böhmen zeigt ebenfalls eine Trübung, welche nicht mehr viel erkennen lässt, indessen ist doch noch zu sehen, dass der Augit an den Berührungsstellen mit dem Basalt nicht mehr eine continuirliche Masse darstellt, sondern gleichsam zerbröckelt und aus vielen meist rundlich contourirten Körnchen wieder zusammengeschweisst erscheint.

An vielen Präparaten, unter anderen auch an dem letzterwähnten und an einem von Unkel am Rhein (doch hier weniger deutlich), ist zu beobachten, dass eine mit der Hauptmasse zusammenhängende mikroskopische Basaltader in den Knollen eindringt, vermuthlich eine Spalte ausfüllend. Dieselbe hat anscheinend einen Augit zersprengt und ist dazwischen durchgeflossen, denn auf beiden Seiten sieht man die Augitbruchstücke mit einem schwarzen Rand versehen. Ferner zeigen die an die Basaltader grenzenden Pyroxene sämmtlich bis mitten in den Knollen hinein ein Angegriffensein, während der gleichfalls berührte Olivin ganz unversehrt bleibt (s. Taf. III. Fig. 1). Merkwürdig ist dabei, dass die Basaltramification stellenweise gleichsam unterbrochen erscheint, d. h. dass hinter einander gereihte basaltische Partieen ohne Zusammenhang auftreten, wobei indessen die Veränderung der Augite continuirlich ist. Das ist vielleicht so zu erklären, dass die Basaltader nicht immer in der Ebene des Schliffs verläuft und nur stellenweise mit derselben zusammentrifft.

Die soeben erwähnte Erscheinung, dass der Augit an der Contactzone bröckelig wird, ist an einem Präparat von der alten Burg bei Nidda besser zu gewahren, da hier wenig oder gar keine Trübung des Augits das Bild verschleiert; dagegen hat der Olivin hier eine so starke Serpentinisirung erfahren, dass der Unterschied zwischen den beiden wieder nicht besonders deutlich hervortritt. In einem Vorkommniss von Pleisenberg bei Nickelsdorf ist der an den Basalt grenzende Augit deutlich körnelig (s. Taf. IV. Fig. 1), in einem anderen von Kosakow in Böhmen ist er etwas trübe u. s. f. Kurz in jedem zur Untersuchung gelangten Präparate ist diese Erscheinung mehr oder minder deutlich zu erkennen.

Häufig sind die Pyroxene in der Weise verändert (und zwar ist dies fast ausschliesslich bei den grünen Diopsiden der Fall), dass dieselben grosse Glaseinschlüsse enthalten, welche in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen vertheilt und stets zart umrandet sind; meist weisen sie Bläschen oder Entgla-

sungsproducte in sich auf. Neben oder zwischen denselben befinden sich mitunter Mikrolithen, zuweilen auch Flüssigkeitseinschlüsse, welche dann dicht neben den Glaspartikeln liegen. Ganz ähnliche hyaline Einschlüsse werden freilich nun auch vielfach in den grösseren Augiten, welche in der Basaltmasse selbst liegen, angetroffen, doch ist ein charakteristischer Unterschied zwischen beiden hervorzuheben: Während die Glaseinschlüsse in den basaltischen Augiten stets in der Mitte des Individuums eingelagert sind, so dass eine Randzone von verschiedener Breite frei davon bleibt, findet bei den Diopsiden des Knollens das Umgekehrte statt, indem nämlich hier die Einlagerung dieser Einschlüsse stets am Rande beginnt und mehr oder weniger tief in's Innere eindringt, zuweilen auch den ganzen Krystall erfüllt. Dieser Gegensatz ist besonders zu beobachten in einigen Präparaten vom Staufenberg bei Giessen. Da dergleichen fast niemals in einem Diopsid der fest anstehenden Olivinfelsen beobachtet wurde (Verfasser bemerkte im Diopsid eines einzigen pyrenäischen Lherzoliths ähnliche Einschlüsse, welche indessen gleichmässig über den ganzen Krystall vertheilt waren), während es in den Olivinknollen mit der grössten Constanz und Regelmässigkeit hervortritt, so bleibt nichts anderes übrig, als diese Erscheinung durch den Einfluss des Magmas auf den Diopsid verursacht anzusehen. Nachdem zweifellos festgestellt ist, dass im Olivin durch hohe Temperatur Glaseinschlüsse entstehen können (vergl. pag. 40 f.), ist nicht einzusehen, warum dies nicht auch im Diopsid möglich sein sollte, wofür auch die oben erwähnte Art und Weise der Einlagerung derselben spricht. Der Vorgang selbst bleibt hierbei freilich eben so unerklärlich, wie dort.

Häufig sind verschiedenartige Pyroxene in demselben Knollen in verschiedenem Grade sowohl, wie in verschiedener Weise angegriffen. Die weniger stark angegriffenen zeigen häufig gute Spaltbarkeit und löschen in jeder beliebigen Lage parallel derselben aus, charakterisiren sich daher als rhombische Pyroxene. Diese Erscheinung lässt sich vermuthlich so erklären, dass die letzteren als magnesiareiche Enstatite viel weniger leicht angreifbar sind, als die grünen, eisenreichen und magnesiaarmen Diopside.

Oefters ist zu bemerken, dass die bröckelige Augitzone nicht direct an die körnige Basaltmasse anstösst, sondern dass ein anderer Augit sich zwischen beide einschiebt, so dass die beiden Pyroxene durch die bröckelige Zone getrennt werden. Diese letztere besteht aus vielen kleinen, eng aneinander gelagerten, farblosen bis grünlich grauen Körnchen, welche im polarisirten Licht verschiedenfarbig erscheinen, mithin optisch verschieden orientirt sind. Vielleicht ist zwischen denselben

mitunter etwas glasiges Cement vorhanden, doch ist dies nicht genau zu constatiren, da die doppeltbrechenden Körnchen oft nur sehr kleine Dimensionen haben und theilweise übereinander gelagert sind, so dass, wenn wirklich isotrope Partikelchen mit darunter wären, diese durch darüberliegende doppeltbrechende Körnchen theilweise verdeckt würden. Uebrigens könnten doch jene spärlichen, isotrop sich verhaltenden Theilchen senkrecht zu ihrer optischen Axe geschnittenen, krystallinischen Körnchen angehören. Die beiden Pyroxene sind verschieden: der eine, zunächst am Basalt liegende, gehört demselben an, er hat den oben charakterisirten basaltischen Habitus, ist stark gefärbt, stets monoklin und hat gegen den Basalt hin eine scharfe Grenze, meist ist der sich zunächst am Basalt hin erstreckende Streifen desselben anders gefärbt, als der Rest; mitunter finden sich kleine schwarze Mikrolithen und Glaspartikelchen darin eingeschlossen; der andere Pyroxen gehört dem Knollen an, ist meist rhombischer Enstatit und ist dann hell, kaum gefärbt, gerade auslöschend. (s. Taf. IV. Fig. 1). Mitunter scheint es im gewöhnlichen Licht ein einziges monoklines Augit-Individuum zu sein, durch welches die erwähnte bröckelige Zone hindurchläuft, im polarisirten Licht zeigt sich aber, dass es zwei krystallographisch und optisch verschieden orientirte Individuen sind, welch durch die Zone getrennt werden. Diese Erscheinung ist an verschiedenen Vorkommnissen zu beobachten, vorzüglich an den Präparaten von Pleisenberg bei Nickelsdorf und vom Staufenberg bei Giessen.

Nun stösst aber mitunter der basaltische Augit direct an einen Augit des Knollens oder geht vielmehr in einen solchen über, ohne dass eine bröckelige Zone dazwischen liegt. Hierbei lässt sich jedoch der eine Augit wohl von dem anderen abgrenzen; der Augit des Knollens ist nämlich in diesem Fall stets ein reichlich mit Glaseinschlüssen gleichsam gespickter, grüner Diopsid, während der basaltische mehr bräunlich oder röthlich, jedenfalls dunkler aussieht und nur einzelne, relativ wenige Glaseinschlüsse und Mikrolithen enthält. In einigen Schliffen, wo grössere von diesen Augiten vorkommen, lässt sich auch erkennen, dass sie optisch nicht vollkommen gleich orientirt sind; in anderen erscheinen sie allerdings im polarisirten Licht vollkommen gleich gefärbt, müssen mithin wohl als ein Individuum angesehen werden. Dafür, dass der eine Augit als zum Basalt selbst gehörig zu betrachten ist, spricht, abgesehen von dem Habitus desselben, der Umstand, dass häufig Augite die Grenze des Basalts gegen den Knollen hin bilden, wo sie, wenn sie auf Olivin treffen, eine scharfe Grenze aufweisen und sich mit ihrem Rande in den Verlauf

der Basaltgrenze geralinig einfügen, mithin augenscheinlich nicht zum Knollen gerechnet werden dürfen.

Wenn wir annehmen, dass die oft erwähnte Zerbröckelung des Augits im Knollen durch das gluthflüssige basaltische Magma verursacht ist, was durch die Schmelzversuche als fast sicher feststehend angesehen werden kann, so dürfte wahrscheinlich obige Erscheinung so zu erklären sein: Das gluthflüssige Magma schmolz einen Theil des Knollens ab und erreichte den jetzigen äusseren Rand desselben gerade, als es sich so weit abgekühlt hatte, dass es den Knollen nicht weiter abzuschmelzen vermochte; durch die hohe Temperatur wurde hierbei der Augit zerbröckelt. Als nun die Masse zu erstarren begann, schied sich an der Stelle Augit aus und krystallisirte an die zerbröckelte Zone an; diese letztere findet sich daher zwischen zwei Augiten nur in diesem Fall, sonst stets zwischen einem Pyroxen und einem anderen Mineral.

Wenn nun aber ein continuirliches, optisch in seiner ganzen Ausdehnung gleich orientirtes Augitstück, welches nur an seinem einen Ende etwas abweichende Farbe und etwas verschiedene Einschlüsse zeigt, als am anderen, aus dem Knollen weit in den Basalt hineinragt, so könnte dies allerdings leicht zu der Annahme führen, dass dieser Augit, welcher doch thatsächlich einen integrirenden Bestandtheil des Knollens ausmacht, aus der Basaltmasse ausgeschieden sei. Da diese Erscheinung indessen nur bei dem durch seinen grossen Eisengehalt resp. geringen Magnesiagehalt leicht schmelzbaren Diopsid wahrgenommen wurde, so ist, abgesehen davon, dass bei den grösseren Stücken die Auslöchungsrichtung immerhin an dem einen Ende etwas anders ist, als an dem anderen, doch auch ganz füglich zu denken, dass der leicht schmelzbare grüne Diopsid nicht der Zerbröckelung durch den Einfluss der hohen Temperatur unterlegen ist, sondern dass einfach ein Stück davon abgeschmolzen wurde und dass dann beim Erstarren der sich ausscheidende Augit an den noch vorhandenen Rest des Diopsids dergestalt ankrystallisirte, dass eine gleichmässige Orientirung der chemisch etwas verschiedenen, aber isomorphen Mineralien erfolgte.

Mit diesen Erklärungen stimmt ferner eine andere Beobachtung sehr gut überein. In einem Präparat von Pleisenberg bei Nickelsdorf findet sich im Basalt ein grosser, etwas bräunlicher, monokliner Augit, welcher deutliche Spaltbarkeit zeigt, ziemlich scharf contourirt ist und im polarisirten Licht als aus mehreren, durch verschiedene optische Orientirung sich unterscheidenden Theilen zusammengesetzt sich ergiebt. Dieser grosse Augit enthält in seiner Mitte einen auch noch grossen, fast farblosen, viele Spalten aufweisenden und parallel den-

selben auslöschenden Enstatit, welcher ringsum von der bekannten bröckeligen Zone umgeben ist (s. Taf. III. Fig. 1). Bei der grossen Dünne des Präparats ist der Farbenunterschied kaum wahrzunehmen, die Structur scheint auch bei geringer Vergrösserung sehr ähnlich, so dass man den Enstatit für einen parallel der Symmetrie-Axe geschnittenen Augit halten könnte; bei starker Vergrösserung ergiebt sich aber doch ein Unterschied in der Mikrostructur, indem der Enstatit ausser den grösseren Spalten noch von einer Menge ganz feiner Spalten durchsetzt ist, welche den grösseren parallel laufen, während der Augit nur relativ wenige grössere, nicht so regelmässig verlaufende Spalten zeigt, welche dann und wann durch Querspalten verbunden sind. Der Enstatit ist in zwei Stücke zerbrochen, wie sich im polarisirten Licht deutlich erkennen lässt, muss also schon existirt haben, als der Basalt noch plastisch war. Da er nun von der bekannten körneligen Zone umgeben ist, welche noch niemals bei einem Gemengtheil des Basalts beobachtet wurde und seine Mikrostructur genau mit der eines im Knollen befindlichen Enstatits übereinstimmt und Enstatite im Basalt selbst nie vorkommen, so wird er unbedingt nicht für ein Ausscheidungsproduct gelten, sondern man wird auch hier nur auf die Erklärung kommen können, dass das Magma ein Stück Enstatit vom Knollen abgesprengt und dann eingehüllt hat, und dass auch hier Augitsubstanz an die bröckelige Zone ankrystallisirt ist.

Die bröckelige Augitzone tritt noch unter ähnlichen Verhältnissen auf in einem Präparat von Steinsberg bei Rönshild in Sachsen-Meiningen. Hier findet sich nämlich im Basalt in der Nähe des Olivinknollens ebenfalls ein Enstatit in einem Augit eingeschlossen; der Enstatit wird auf drei Seiten von der bröckeligen Zone umgeben; an der vierten Seite ist der Enstatit abgebrochen, und es bildet die Bruchfläche die Grenze des Präparats; auf der entgegengesetzten Seite schliesst sich an die körnelige Zone ein isotroper Chromitfetzen und daran ein Olivin an, wodurch das Ganze als ein kleiner Olivinknollen charakterisirt wird. Der Enstatit ist fast farblos, von wenigen parallelen Spalten durchsetzt, welche mit der Auslöschungsrichtung übereinstimmen und enthält einige wenige der bekannten blassgelblichen, länglichen Interpositionen, ferner auch gelbliche Flecken, wahrscheinlich herrührend davon, dass die Schlifffläche gerade solche Interpositionen getroffen hat. Der den Enstatit umschliessende Augit bildet gegen den Basalt hin eine scharfe, gerade Grenzlinie und ist seiner Mikrostructur nach — etwas rauhe Oberfläche und unregelmässige Sprünge — weniger seiner Farbe nach, die bei der Dünne des Präparats sehr hell erscheint, ein basaltischer Augit, die Unter-

suchung im polarisirten Licht bestätigt bezüglich des Olivins, Chromits und Enstatits vollkommen diese Diagnose; auch die bröckelige Zone weist die polarisirenden, optisch verschieden orientirten kleinen Körner auf. Der Augit zeigt aber weder die sonst charakteristischen schönen Interferenzfarben, noch eine scharfe Auslöschung, so dass er zuerst mit dem Enstatit optisch gleich orientirt erscheint, was sich indessen bei genauer Untersuchung nicht bestätigt. Das Ganze ist jedenfalls auch als ein von dem Olivinknollen losgerissenes Stück zu betrachten, an dem das gluthflüssige Magma die bröckelige Zone hervorgebracht hat, an welche letztere dann der zuletzt erwähnte Augit ankrystallisirt ist.

Wie in den natürlichen Olivinknollen, so sind es auch in den künstlichen Schmelzproducten die Pyroxene der eingetragenen Lherzolithstückchen, welche die meisten und bei weitem charakteristischsten Veränderungen aufweisen. Was zunächst das Verhalten derselben gegen die directe Berührung mit dem Schmelzflusse betrifft, so stellt sich auch hier das Angegriffensein mit derselben Constanz und Regelmässigkeit ein, wie in den natürlichen Knollen. Dasselbe äussert sich hier wie da in verschiedener Weise, indessen tritt auch hier die Zerbröckelung stark in den Vordergrund. Besonders deutlich ist dies an dem Präparat eines künstlichen Erstarrungsproductes zu sehen, einem Stück Olivinfels vom Ultenthal, welches in geschmolzenen Basalt eingebettet wurde (s. Taf. IV. Fig. 2). Zwischen Pyroxen und Basaltschmelze ist hier eine breite Zone von kleinen, theilweise übereinander geschobenen Körnchen, welche zum Theil trübe sind, eingeschaltet. Mitunter dringt ein Arm der basaltischen Schmelzmasse in den Einschluss hinein und dann ist auf dessen beiden Seiten dieselbe Erscheinung deutlich wahrzunehmen; in anderen Präparaten, Olivinfelsen vom Ultenthal oder von Portet in der Basaltschmelze, tritt meist eine starke Trübung des ganzen Pyroxens hinzu, so dass die Körnchen, welche meist nur sehr klein sind, nicht so deutlich zu erkennen sind; an manchen anderen endlich ist nur ein dunkler Rand zu bemerken. — Die in so verschiedener Weise veränderten Pyroxene scheinen die schwer schmelzbaren, magnesiareichen Enstatite zu sein. In den Schmelzproducten von pyrenäischem Lherzolith vom Weiher Lherz im Basalt ist dergleichen Trübung nicht zu bemerken; wenn in diesen ein Pyroxen an das Basaltglas grenzt, so wird er einfach zerbröckelt und ein Theil von den Brocken schmilzt vermuthlich mit der Schmelze zusammen (s. Taf. V. Fig. 2); denn die einzelnen Körner sind in einer gelben Masse eingebettet und scharf geradlinig contourirt, und zwar treten öfters Contouren auf, welche den Krystallformen des Augits wohl ent-

sprechen können. Meist sind die einzelnen Körnchen so über- und durcheinander gelagert, dass nicht zu constatiren ist, ob isotrope, glasige Zwischentrennungsmasse dieselben verbindet, oder ob einzelne der Körner selbst gelblich aussehen. In einem Präparat jedoch findet sich ein derartig zerbröckelter Pyroxen am Rande des Schliffes, und da dieser hier gerade sehr dünn ist, so lässt sich isotrope, die einzelnen Körner cementirende gelbliche Glasmasse constatiren.

Wie bereits früher erwähnt (pag. 36 f.), finden sich oft in den Knollen basaltische Fetzen; eine bestimmt charakterisirte Gruppe derselben soll jetzt noch etwas genauer besprochen werden.

In einem hierher gehörigen Vorkommniss von Altenberg in Sachsen befindet sich ein ziemlich grosser basaltischer Fetzen, welcher durch einen Gang mit der Hauptmasse verbunden ist und eigentlich nur eine Verbreiterung desselben darstellt. In vollständigem Gegensatz zur Basaltmasse, welche fast vollkommen krystallinisch ausgebildet ist, besteht der Gang mit dem Fetzen innerhalb des Knollens aus einer dunkelbraunen, zahlreiche schwarze Trichiten, sowie braune und helle Mikrolithen enthaltenden Glasmasse, aus welcher noch einige grössere Olivine hervortreten. Merkwürdig an diesem Präparat ist, dass an den erwähnten Gang anschliessend und gewissermaassen dessen Fortsetzung bildend, sich im Basalt selbst ein Streifen hinzieht von genau derselben Structur, wie der Gang mit Fetzen im Knollen. Auf der einen Seite dieses basaltischen Fetzens besteht der Knollen aus einem Conglomerat von grünen Diopsiden, die bekannten Glaseinschlüsse enthaltend, und farblosen Olivinkörnern; beide sind ziemlich regelmässig begrenzt und durch eine braune Glasmasse verkittet. Dazwischen ist eine Menge von schwarzen opaken Körnern, Magnetit vermuthlich, vertheilt. Wo die Glasmasse zwischen den einzelnen Körnern einen etwas grösseren Zwischenraum ausfüllt, ist sie dunkler und enthält ganz winzige schwarze Trichiten.

Den eben beschriebenen ähnliche Gebilde finden sich in verschiedenen Präparaten vom Staufenberg bei Giessen; in dem einen derselben liegen in dem Olivinknollen zu beiden Seiten eines grösseren Chromitstücks rundlich contourirte Partieen eines braunen, farblose Mikrolithen führenden Glases, welches einige Olivinkörner umschliesst. Zahlreiche opake Magnetitkörner sind gleichsam dazwischen gestreut, zum grossen Theil indessen befinden sie sich am Rand der Glasmasse. Von letzterer gehen einzelne schmale Gänge braunen Glases aus, von welchen einer sich zu einem dem eben beschriebenen ähnlichen Conglomerat hinzieht, das aus Diopsidbruchstücken und einem farblosen Mineral, vermuthlich Olivin, besteht, welche beide

durch schmale Glasadern verkittet sind. Magnetitkörner fehlen hier vollkommen. Keiner der braunen, schmalen Glasgänge steht mit der Hauptmasse des Basalts in der Schliffebene in Verbindung, wohl aber ist dies der Fall bei einem anderen breiteren Gang, welcher vorwaltend aus einer halbglasigen, dunkelbraunen Masse besteht, die in der Nähe des Basalts Augite und Magnetite enthält. Dieser Gang berührt nach einander mehrere den eben erwähnten ähnliche Conglomerate, in welchen jedoch theilweise die Bruchstücke grösser sind und in denen mitunter der eine oder andere Bestandtheil fehlt (s. Taf. V. Fig. 1).

Ein anderes Präparat von demselben Fundort zeigt mehrere, in dem dünnen Schliff des Knollens ganz isolirt darin liegende Conglomerate von ähnlicher Beschaffenheit; öfters sind hier zahlreiche Magnetitpartikel kranzartig um den Rand des Conglomerats gelagert. Je weiter diese Partieen von dem Basalt entfernt sind, desto glasiger wird die zwischen die Diopside geklemmte Masse; in den zunächst am Basalt liegenden ist sie fast genau so körnig, wie in diesem selbst, in den entferntesten stellt sie nur braunes Glas dar mit einigen Mikrolithen und Trichiten. Wohl zu bemerken ist ferner, dass an einer dieser Conglomeratpartieen, welche ziemlich weit von der Basaltmasse entfernt, aber dicht an einem grösseren Chromit liegt, die Magnetitpartikelchen zum grössten Theil ersetzt sind durch pellucide braune Körner, welche sich in polarisirtem Licht isotrop erweisen, also jedenfalls Chromit sind. In dem Knollen finden sich hier ausserdem mehrfach Diopside, welche nur die bekannten schlauchförmigen, farblosen oder wenig gefärbten Glaseinschlüsse enthalten und nicht mit dem braunen basaltischen Glas in Berührung stehen. Alle diese verschiedenen Thatsachen deuten darauf hin und lassen sich nur durch die Annahme erklären, dass ein Basaltgang sich in den Knollen hinein erstreckt, die Diopside zerbrochen, und zum Theil geschmolzen, sowie auch in dem letzterwähnten Falle den Chromit zerstückelt und die Bruchstücke verstreut habe, wenn auch nicht im Detail anzugeben ist, auf welche Weise dieser Process vor sich gegangen sein möge. Die veränderten Diopside müssten dann an die Spalte, welche der Basalt ausgefüllt hat, gestossen haben, während dies bei den anderen nicht der Fall war.

Ebenfalls vom Staufenberg stammt ein anderes Präparat, in welchem das basaltische Magma öfters nur einen Theil des Diopsid-Individuums zerbrochen und die Bruchstücke eingeschlossen hat, während der andere Theil des Diopsids unversehrt geblieben ist; auch hier findet man neben den Magnetitpartikeln Chromitkörner. Da sonst im ganzen Schliff keine

Spur von Chromit vorkommt, so lässt sich vermuthen, dass das aus der theilweisen Zerstörung des Chromdiopsids herrührende Chrom vielleicht bei der Bildung dieser kleinen Chromite betheiligt war.

In vielen anderen Präparaten von ganz verschiedenen Localitäten befinden sich im Knollen basaltische Fetzen, welche den eben beschriebenen mehr oder minder ähnlich sind, so dass die hier geschilderten Erscheinungen nicht nur als Ausnahmen betrachtet werden dürfen, sondern durch ihr häufiges Vorkommen allgemeine Gültigkeit erlangen und mithin wohl dazu angethan sind, eine berechtigte Grundlage auch für allgemein gültige Folgerungen abzugeben.

Die Untersuchung der künstlichen Schmelzproducte ergiebt auch hierfür eine gewisse Uebereinstimmung mit den natürlichen Vorkommnissen. In einem der ersteren findet sich z. B. an einem Arm der betreffenden Schmelzmasse, welcher in den Olivinknollen hineindringt, ein zerbröckelter Pyroxen in einer gelblichen Schmelzmasse, wodurch dieses Präparat eine gewisse Aehnlichkeit mit den Schliffen der natürlichen Olivinknollen erreicht (s. Taf. V. Fig. 2). In diesem, sowie in anderen zeigen sich auch derartige zerbröckelte Pyroxene ohne nachweisbaren Zusammenhang mit der Schmelzmasse, was die Aehnlichkeit zwischen künstlichen Erzeugnissen und natürlichen Vorkommnissen noch erhöht. In den Dimensionen herrschen freilich bedeutende Unterschiede, was indessen bei den kleinen Massen, welche beim Experiment nur angewandt werden konnten, nicht Wunder nehmen darf. Diese Körner entbehren allerdings auch total der für die Diopside in den natürlichen Knollen so äusserst charakteristischen grossen, ziemlich gleichmässig vertheilten Glaseinschlüsse. In den Schmelzproducten konnten zwar in den verschiedenen Pyroxenen mehrfach Glaseinschlüsse constatirt werden, in den unzweifelhaften Diopsiden jedoch nur einmal. Dies rührt aber daher, dass von den zu Schmelzproducten angewandten Olivinfelsen zwar der Lherzolith und der Olivinfels vom Ultenthal deutliche Diopside enthalten, dass aber sämmtliche Pyroxene des letzteren in den Schmelzproducten eine email- oder porzellanartige Beschaffenheit annehmen, mithin unter dem Mikroskop nicht mehr zu unterscheiden sind, so dass nur ersterer hierfür in Betracht kommt; dieser enthält aber die Diopside nicht sehr reichlich, mithin sind dieselben in den Schmelzproducten überhaupt nicht oft vorhanden. Ferner sind sie auch nicht mit Bestimmtheit zu erkennen, da bei den zerbröckelten Pyroxenen mit der gelblichen Zwischenklemmungsmasse die grüne Farbe der Körner der Diopside gar nicht hervortritt. Nun ist auch anzunehmen, dass sich in kleinen Partikelchen keine Glaseinschlüsse bilden

können, denn es konnten deren in kleinen Körnern auch der anderen Mineralien nie constatirt werden. Während in jedem Stück Olivinfels, das in irgend ein geschmolzenes Gestein gebracht wurde, zahlreiche Glaseinschlüsse beobachtet wurden, so waren beim Erhitzen sehr feinen Olivinpulvers für sich in den im Vergleich zu den Zerbröckelungsstücken gar nicht so kleinen Körnern dieses Pulvers fast gar keine Glaseinschlüsse zu erkennen; nur in einigen wenigen der grösseren Körner fanden sich deren einzelne. Die in dem auf pag. 52 erwähnten Präparat befindlichen Glaseinschlüsse in dem Diopsid finden sich nur sehr vereinzelt und unregelmässig verstreut und haben eigentlich recht wenig Aehnlichkeit mit den in den Diopsiden der natürlichen Knollen vorkommenden. Es ist übrigens auch wohl denkbar, dass bei einer gleichmässigen und lange andauernden Einwirkung der hohen Temperatur sich die Glaseinschlüsse regelmässiger und gleichmässiger ausgebildet haben, als bei der kurzen Dauer und den unvermeidlichen Temperaturschwankungen beim künstlichen Schmelzprozess.

Der Basalt vom Buckerberg bei Eibenstock enthält Granitfragmente eingeschlossen, d. h. die Fragmente zeigen makroskopisch ganz den granitischen Habitus. Unter dem Mikroskop erkennt man Quarze, Orthoklase und einige wenige Plagioklase, ganz dem Granit entsprechend, aber der Glimmer fehlt. Statt desselben findet man die bereits früher (pag. 37) erwähnten, unregelmässig contourirten Fetzen einer Schmelzmasse, welche alle Farbenübergänge von fast farblos bis braun zeigt und durch zahlreiche helle Mikrolithen und schwarze Magnetitkörner entglast erscheint. Diese Glasfetzen haben eine ziemlich ausgesprochene Aehnlichkeit mit einigen der basaltischen Fetzen in den Olivinknollen und es lag somit der Gedanke nahe, dass beide auf dieselbe Weise entstanden seien, um so mehr, als einige dieser Fetzen mit dem Basalt in Verbindung stehen und auch in denselben ohne bestimmte Grenzen übergehen. Die meisten dieser Glaspartieen zeigen jedoch nicht nur keinen Zusammenhang, weder untereinander, noch mit dem Basalt, sondern es sind nicht einmal Andeutungen davon vorhanden, dass sie sich nach irgend einer Richtung zu einem Gang auskeilen oder sich sonst irgend wie fortsetzen, was sich doch fast bei jedem ähnlichen Fetzen in den Olivinknollen erkennen liess. Da nun in dem anstehenden Eibenstocker Granit reichlich Glimmer vorkommt, in dem eingeschlossenen Fragment aber durchaus nichts davon aufgefunden wurde, so liegt die Vermuthung nahe, dass durch die hohe Temperatur der Glimmer mit den kieselsäurereichen Feldspäthen und dem Quarz zusammengeschmolzen ist und so diese Schmelzmassen gebildet hat. Dass dieser Process möglich ist, geht klar hervor aus

zwei Dünnschliffen, angefertigt von einem Granitfragment aus dem Basalttuff von Kulm bei Teplitz, wo verschiedene Stadien der Einwirkung der hohen Temperatur auf Glimmer ersichtlich sind. Der Glimmer erscheint überhaupt sehr dunkel, einige Stücke sind an den Rändern total schwarz; andere lassen schon bei schwacher, deutlicher bei starker Vergrösserung eine Menge jener kleinen, schwarzen, opaken Körner erkennen, welche in den glasigen Fetzen auftreten. Uebrigens ist diese Thatsache auch bereits mehrfach durch makroskopischen Befund constatirt worden, wie denn schon v. Leonhard[1]) sagt, dass Glimmertheile in Granitbruchstücken in basaltischen Schlacken-Breccien nicht selten ganz zerstört oder zu rothbrauner und schwarzer Substanz umgewandelt seien. Neuerdings giebt Sandberger[2]) an, dass Glimmer eines Graniteinschlusses im dichten Basalt zu einem schwarzen Glase geschmolzen sei. Lehmann[3]) spricht bezüglich eines Gneisseinschlusses in der Lava vom Camillenberg am Laacher See von flaserig verlaufenden Schmelzlagen von rother, brauner und schwarzer Farbe, die genau den Glimmerlagen im Gneiss entsprechen und daher wohl nur als geschmolzener Glimmer gedeutet werden können.

Da wir nun wohl diese glasigen Massen in dem Granitfragment für veränderten Glimmer halten können, so liegt es nahe, den in mancher Hinsicht ähnlichen braunen, glasigen Fetzen in den Olivinknollen eine ähnliche Entstehung zuzuschreiben und zwar anzunehmen, dieselben seien, da sie fast stets mit den Diopsiden zusammen vorkommen, durch theilweise Schmelzung gerade dieser entstanden. Dieser Process wäre chemisch ohne Schwierigkeit denkbar, denn die Magnetitpartikelchen und die zuweilen vorkommenden Chromitkörnchen könnten sich ganz füglich aus der geschmolzenen Substanz der eisenreichen und Chromit-haltigen Diopside ausgeschieden haben; von dem Rest würde alsdann eben die braune Schmelzmasse mit den Mikrolithen gebildet worden sein.

Gegen diese Annahme sprechen jedoch mehrere Gründe: zunächst schon die erwähnte Beobachtung, dass in den Olivinknollen häufig Gänge, angefüllt mit basaltischer Masse, die einzelnen Fetzen sowohl unter einander, als mit dem Basalt selbst verbinden oder doch Verbindungen andeuten, welche dann ausserhalb des Schliffes gelegen haben, dass aber dergleichen Gänge und selbst Andeutungen derselben in den Granitfragmenten absolut fehlen; ferner, wenn die braunen

---

[1]) Basaltgebilde. Stuttgart 1832, II. pag. 422.
[2]) Sitzungsber. d. bair. Ak. d. Wiss. 1872. pag. 172.
[3]) Einwirk. eines feuerfl. basalt. Magmas auf Gesteins- u. Miner.-Einschl. Bonn 1874. pag. 33.

Glaspartieen im Olivinknollen geschmolzener Diopsid wären, so müssten jedenfalls die näher am Basalt liegenden dem Einfluss der hohen Temperatur mehr ausgesetzt gewesen sein, als die davon entfernteren in der Mitte des Knollens befindlichen. Nun lässt sich aber zwar öfter nachweisen, dass die braunen Fetzen, sowohl diejenigen, welche die zerstückelten Diopside enthalten, wie die anderen, welche nur mehr oder minder reines braunes Glas sind, entschieden glasiger werden, je weiter sie sich von der Basaltmasse entfernen; es wird somit ihr Zusammenhang mit der letzteren in hohem Grade wahrscheinlich, da man wohl mit Recht annehmen kann, dass die weit in Spalten des Knollens eingedrungene Schmelzmasse rascher zur Abkühlung gelangte und somit glasiger erstarrte, als die in der Nähe des Basalts selbst befindliche. Andererseits ist aber auch nicht die geringste Uebereinstimmung der Entfernung dieser, die zerstückelten Diopside enthaltenden Fetzen vom Basalt mit dem Grade der Veränderung dieser Diopside erkennbar, im Gegentheil, ziemlich weit im Knollen drin befinden sich stark angegriffene Diopside, während andere, dicht am Basalt gelegene, nur die bekannten Glaseinschlüsse zeigen und selbst diese oft nur am Rand des Individuums, während der mittlere Theil frei davon geblieben ist. Die halbglasigen Fetzen in den Granitfragmenten werden daher wohl als auf andere Weise entstanden betrachtet werden müssen, als die ähnlichen Fetzen in den Olivinknollen und alteriren mithin auch nicht die früher (pag. 51) ausgeführte Hypothese über die Entstehung der letzteren.

Die Chromite der Knollen liefern dieselben unregelmässigen, flaschengrünen bis braunen isotropen Durchschnitte, wie in den fest anstehenden Olivinfelsen; nur die bereits erwähnte Zerbröckelung in dem einen Präparat (s. pag. 51) wäre als Veränderung des Chromits in den Knollen zu bemerken. Auch die Chromite der in künstlich geschmolzenen Basalt eingetragenen Lherzolithstückchen weisen keine Spuren irgend einer Einwirkung auf, so dass die Beschaffenheit dieses Gemengtheils nur sehr wenig zur Lösung der Frage nach der Entstehung der Knollen beitragen kann.

Das makroskopische Aussehen der Olivinknollen ist verschiedener Art: Einige derselben weisen abgerundete, mehr oder weniger eiförmige Formen auf, an welchen deutlich zu erkennen ist, dass sie eine theilweise Abschmelzung erfahren haben; bei anderen ist dies weniger deutlich bemerkbar. Noch andere, besonders in einigen rheinischen Basalten vorkommende verdienen eigentlich gar nicht den Namen Knollen: es sind scharfkantige, auf der Bruchfläche scharf geradlinig begrenzt erscheinende, splitter- oder keilförmige Fetzen, welche

indessen unter dem Mikroskop doch ein „Angegriffensein“ wahrnehmen lassen. Diese scharfen Contouren entsprechen keinen Krystallflächen, sondern begrenzen ein aus verschiedenen Mineralien bestehendes Aggregat und machen daher ganz den Eindruck erratischer Bruchstücke.

Wenn nun auf Grund des Vorstehenden eine Antwort auf die Frage nach der Bildung der Olivinknollen gegeben werden soll, so kann diese doch nur zu Gunsten der Ansicht ausfallen, dass die Olivinknollen nicht da, wo sie sich jetzt befinden, entstanden sind, sondern präexistirt haben und von der Schmelzmasse umhüllt, öfters zerbrochen, fast stets aber verändert an ihren jetzigen Ort gebracht worden seien, denn, wenn auch zugegeben werden muss, dass eine streng wissenschaftliche, unanfechtbare Beweisführung nicht vorliegt, so sprechen doch viele der geschilderten Erscheinungen entschieden für diese Ansicht; andere lassen sich wenigstens mit Hülfe derselben ohne Schwierigkeit erklären, keine einzige aber steht in directem Widerspruch damit.

Es sollen nun noch anhangsweise zwei mit den Olivinknollen eine gewisse Aehnlichkeit aufweisende Vorkommnisse erwähnt werden.

In einem Basalt vom Bausberg bei Cassel befindet sich ein Knollen eines im Handstück schwarz aussehenden Minerals, welches makroskopisch nicht genau zu bestimmen ist, indessen sehr an die in einigen Basalten Böhmens vorkommende basaltische Hornblende erinnert. Unter dem Mikroskop ergiebt sich jedoch, dass es ein Knollen von grünlich braunen Augiten ist, welche zahlreiche Einschlüsse enthalten, theils rein glasiger Natur, theils aber bestehend aus einer braunen, halbglasigen Substanz, durch Ausscheidungen von zahlreichen der verschiedensten Mikrolithen entglast, so dass einige der grösseren Einschlüsse einen tachylytischen Habitus besitzen. Diese Augite weisen eine ziemlich deutliche Spaltbarkeit auf und löschen sämmtlich schief aus. Sie stimmen in ihrer Structur ganz genau mit den basaltischen Augiten überein. Andere Pyroxene oder Olivine oder Chromite sind in diesem Knollen nicht vorhanden. Derselbe enthält ausser jenen Augiten nur noch längliche oder rundliche Fetzen einer bei schwacher Vergrösserung schmutzig trübe und grau aussehenden Substanz von undeutlichen Streifen durchzogen. Bei stärkerer Vergrösserung löst sich dieselbe auf in ein Aggregat von unregelmässig gestalteten, meist länglichen, weisslichen bis gelblichen Körnern, undeutlich polarisirend, enthaltend eine Unzahl von Einschlüssen der verschiedensten Dimensionen. Diese letzteren

sind theils Glas, theils scheinen sie ihrer dunklen Umrandung nach Gasporen zu sein; Flüssigkeitseinschlüsse konnten nicht constatirt werden. An einigen deutlicheren Stellen dieser Fetzen unterscheidet man isotrope, helle Körner, durch ein gelbliches, polarisirendes Cement verbunden. Ueber die Natur derselben ist somit gar nichts Bestimmtes anzugeben. Die Contactlinie zwischen Basalt und Knollen ist nicht besonders markirt und unterscheidet sich gar nicht von der zwischen einem einzelnen basaltischen Augit und der Basaltmasse selbst.

In demselben Basalt vom Bausberg befindet sich nun ausserdem einer der gewöhnlichen Olivinknollen mit den Pyroxenen, und zwar einem monoklinen grünen Diopsid mit Glaseinschlüssen und zwei schwach bräunlichen, fast farblosen, von welchen der eine gerade, der andere schief auslöscht. Der Unterschied zwischen diesen Pyroxenen und demjenigen des eben erwähnten augitischen Knollens ist sehr auffallend. Letzterer ist mit den beiden bräunlichen überhaupt nicht zu vergleichen, doch auch von dem Diopsid wohl zu unterscheiden; er enthält nämlich grosse Einschlüsse einer bräunlichen, theilweise durch Mikrolithen entglasten Schmelzmasse, der Diopsid des Olivinknollens führt nur kleine, farblose, reine Glaspartikel; ersterer ist nirgends auch nur in kleine Theile zerbrochen, der Diopsid weist öfters am Rande die bekannte zerbröckelte Zone auf; die Individuen des ersteren sind bräunlich, grünlich und erstrecken sich ohne Farben- und Structurveränderung bis an den Basalt hin, wobei die Grenze gegen denselben theils eine gerade Linie bildet, theils ganz unregelmässig verläuft; die Diopside weisen, obgleich der Schliff dicker ist, stets ein schönes blasses Grün auf; nur da, wo der eine an den Basalt grenzt, geht er in einen braunen Augit mit fast gar keinen Einschlüssen über, dessen Grenze gegen den Basalt eine scharfe, gerade Linie bildet, ganz der pag. 42 f. erwähnten Erscheinung entsprechend.

Ein dem vorhin beschriebenen ähnlicher augitischer Knollen fand sich im Basalt vom Schiffenberg bei Giessen. Die ihn vorwiegend zusammensetzenden Augite gleichen zum Theil den oben erwähnten des Bausberger Knollens genau, während andere sich nur dadurch unterscheiden, dass bei ihnen die grossen Glaseinschlüsse nicht braun, sondern hell, fast farblos sind, was denselben ein ziemlich verschiedenes Aussehen verleiht. In einzelnen Augiten wurden Interpositionen bemerkt, in Form und Lagerung sehr ähnlich den in den Bronziten und Enstatiten vorkommenden, aber von dunkelbrauner, fast schwarzer Farbe. Den Rest des Knollens bilden Olivine, fast ganz frisch, mit einigen Glas- und Flüssigkeitseinschlüssen; auch in den Augiten wurden einige Flüssigkeitseinschlüsse bemerkt. Meh-

rere mit brauner, halbglasiger, basaltischer Masse erfüllte Gänge ziehen sich in mannigfachen Verzweigungen durch den ganzen Knollen. Ferner sind unregelmässige Fetzen krystallinischer basaltischer Masse zwischen den Augiten im ganzen Knollen vertheilt, welche wohl zu unterscheiden sind von den braunen, glasigen Fetzen, die in den Augiten selbst eingeschlossen sind.

Die Frage nach der Genesis der beiden, abweichend von den gewöhnlichen Olivinknollen beschaffenen Massen dürfte schwer zu entscheiden sein. Für sich betrachtet, scheint der erstgenannte augitische, ganz olivinfreie Knollen aus dem Bausberger Basalt eine Ausscheidung zu sein; dafür spricht die Uebereinstimmung seiner Augite mit den basaltischen, die Anwesenheit der Einschlüsse von anscheinend basaltischer Schmelzmasse in den Augiten, der Mangel einer irgendwie hervortretenden Veränderung der Contactzone; der andere Knollen, aus dem Schiffenberger Basalt, dürfte eher als ein Einschluss zu betrachten sein; hierfür sprechen die durch basaltische Masse ausgefüllten Spalten, welche jedenfalls darauf hindeuten, dass der Knollen vor dem Festwerden des Basalts sich schon gebildet hatte und dann zersprungen ist, denn sonst könnte das gluthflüssige Magma nicht eingedrungen sein, ferner das Vorkommen der erwähnten braunen Interpositionen, die noch in keinem basaltischen Augit gefunden wurden. Andererseits stimmt die Beschaffenheit des grössten Theils der Augite, sowie der Contactzone mit dem ersten Knollen genau überein; ferner finden sich mehrere isolirte basaltische Fetzen im Knollen, beides Momente für die Ausscheidung.

U r s p r u n g d e r O l i v i n k n o l l e n. Wie bereits oben erwähnt, hat die genaue und möglichst objective Untersuchung der Olivinknollen im Basalt ergeben, dass dieselben sich wahrscheinlich nicht da gebildet haben, wo sie sich jetzt befinden, sondern dass sie schon früher vorhanden waren und gewissermaassen als erratische Partieen erst durch das Eruptiv-Magma dahin gebracht worden sind, wo wir sie jetzt antreffen.

Diese P r ä e x i s t e n z der Olivinknollen kann aber auf sehr verschiedene Weise aufgefasst werden. Man kann dieselben entweder für die e r s t e n A u s s c h e i d u n g e n aus dem basaltischen Magma s e l b s t halten, welche dann von ihrer noch plastischen Umgebung mehr oder weniger weit mit fortgeführt wurden, oder aber für l o s g e r i s s e n e B r u c h s t ü c k e eines f r e m d e n Gesteins ansehen, welches letztere einen Theil des Canals bildete, durch den das eruptive Magma hervordrang.

Was die e r s t e r e dieser beiden Ansichten betrifft, so lassen sich allerdings mehrere Gründe für dieselbe anführen: Vom c h e m i s c h e n Gesichtspunkte aus betrachtet ist der Process der Ausscheidung der Olivinknollen sehr wohl möglich,

denn abgesehen von dem Olivin, welcher in den Knollen und der Basaltmasse übereinstimmend vorkommt, ist die chemische Zusammensetzung der die ersteren constituirenden Mineralien mit Ausnahme des Chromits derjenigen der Gemengtheile des Basalts sehr ähnlich; auch die Entstehung des Chromits würde ohne Schwierigkeiten zu erklären sein, da ja in den Olivinen des Basalts öfters mikroskopische Körner des dem Chromit in seiner chemischen Beschaffenheit so ähnlichen Picotits beobachtet wurden.

Die physikalischen Eigenschaften des Olivins stehen ebenfalls damit nicht im Widerspruch; es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass der sehr schwer schmelzbare Olivin sich zuerst aus der gluthflüssigen Masse ausgeschieden habe. Dass ferner auch einzelne Augitkrystalle sich bereits bilden konnten, als das basaltische Magma noch plastisch war, wird durch die ja häufig vorkommenden bekannten zerbrochenen Krystalle bewiesen. Die Anwesenheit der augitischen Mineralien in den Olivinknollen liesse sich also allenfalls auch noch mit der Theorie der Ausscheidung in Einklang bringen, wenn auch ein Grund für die gleichzeitige Bildung der beiden Mineralien schwer anzugeben sein wird. Grössere Schwierigkeiten dürfte schon die so constant auftretende, früher (pag. 43 ff.) weitläufig beschriebene Erscheinung des Angegriffenseins der am Rande der Knollen liegenden Augitkrystalle verursachen. Um dieselbe zu erklären, müsste man annehmen, dass erst eine Abkühlung des Magma's bis unter den Schmelzpunkt des Pyroxens, dann eine Erhöhung der Temperatur bis über diesen Punkt und hierauf erst die vollkommene Erstarrung der Schmelzmasse zu einem Gestein stattgefunden habe. Dieser Temperaturwechsel mag vielleicht ein oder das andere Mal vorgekommen sein; dass derselbe aber mit so constanter Regelmässigkeit erfolgt sei, wie es das so häufige Auftreten des Angegriffenseins erheischt, ist doch sehr unwahrscheinlich. Wie ferner der in den Olivinknollen so oft vorkommende grüne, eisenreiche, leicht schmelzbare Diopsid entstanden sein mag, bleibt hierbei vollkommen unerklärt.

Sind mithin schon die physikalischen Verhältnisse geeignet, begründete Zweifel an der Richtigkeit der Ausscheidungstheorie zu hegen, so muss vom mineralogischen Standpunkt aus sogar mit Bestimmtheit gegen dieselbe protestirt werden, denn mehrere Mineralien der Olivinknollen, die rhombischen Pyroxene, die Diopside, die Chromite, fehlen vollkommen in dem Basalt; andere, nämlich die monoklinen Augite der Knollen weisen, wie oben (pag. 42 ff.) auseinandergesetzt, einen von den basaltischen Augiten so verschiedenen mineralogischen Habitus auf, dass ein nur einigermaassen geübtes

Auge sofort zu erkennen im Stande ist, ob ein Augit dem Knollen angehört oder nicht, auch wenn dies, wie pag. 42 ff. angeführt, mit eigenthümlichen Schwierigkeiten verknüpft ist. Dass der Olivin des Knollens, wie auch schon erwähnt, so wenig von demjenigen des Basalts selbst differirt, rührt einfach daher, dass der Olivin überhaupt im Gegensatz zu den Pyroxenen auch in den verschiedensten Gesteinen meist ein und denselben Habitus aufweist und jedenfalls nicht in entfernt so vielen Varietäten auftritt, wie jener.

Eine derartige Verschiedenheit der Mineralien der Olivinknollen von den basaltischen Gemengtheilen, sowie die merkwürdige Uebereinstimmung dieser Knollen in mineralogischer Hinsicht mit den fest anstehenden Olivinfelsen drängt entschieden zu der oben erwähnten zweiten Ansicht, dass die Knollen losgerissene Bruchstücke eines in der Tiefe anstehenden Gesteins seien. Hierfür spricht noch besonders die Erscheinung, dass Basalte, welche gar keine Olivinknollen führen, mitunter ganz in der Nähe von solchen auftreten, welche deren sehr zahlreiche enthalten. Ein sehr gutes Beispiel hierzu liefern die beiden, kaum 20 Minuten von einander entfernt liegenden, in ihrer mineralogischen Zusammensetzung vollkommen mit einander übereinstimmenden Basaltvorkommnisse des Finkenbergs bei Limperich und der Casseler Ley bei Obercassel gegenüber Bonn. — Während, wie dies in Folge der neuerdings vergrösserten Steinbrüche daselbst sehr gut zu beobachten ist, jedes nur pflastersteingrosse Stück des Basalts vom Finkenberg die schönsten scharfkantigen Olivinfelsen enthält, ist bisher in der Casseler Ley noch nicht ein einziger gefunden worden. Wenn diese Gebilde Ausscheidungen sind, so ist nicht einzusehen, warum sie in der Casseler Ley fehlen, während nach der anderen Ansicht die Erscheinung einfach so zu erklären ist, dass der Finkenberger Basalt bei der Eruption auf ein Olivinfelslager gestossen ist, der andere aber nicht.

Die Möglichkeit und selbst Wahrscheinlichkeit einer solchen mechanischen Losreissung fremder Gesteinsbruchstücke beweisen die so zahlreichen Fragmente anderer Gesteine, welche sich in vielen Basalten, basaltischen Laven und Tuffen vorfinden.

Die Frage, ob die Olivinknollen Bruchstücke von in der Tiefe zwischen anderen Gesteinsmassen eingelagerten Lherzolithähnlichen Gesteinen oder von den nach Streng's[1]) Vermuthung im flüssigen Erdinnern vorhandenen, aus Olivinfels bestehenden festen Kugelschalen sind, oder aber ob Daubrée's geistreiche

---

[1]) Mineral. u. petrogr. Mittheilungen, herausgegeben von Tschermak, Neue Folge, I. (1878) pag. 45 ff.

Hypothese, dass sie Theile einer im Innern der Erde existirenden und nach dem Mittelpunkt derselben zu immer eisenreicher werdenden Schlacke von ähnlicher chemischer Constitution, wie der Olivin seien, mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat; diese Frage zu entscheiden, ist jetzt noch nicht möglich und kann auch nicht die Aufgabe dieser Arbeit sein.

Es soll hier nur noch eine Anzahl auf den Ursprung der Olivinknollen bezüglicher Experimente mitgetheilt und hauptsächlich auf denselben fussend, der Versuch gemacht werden, einigen Einwänden der Hauptgegner der ganzen Einschluss-Theorie, nämlich Roth und Rosenbusch, zu begegnen.

Nachdem bei den früher gemachten Schmelzversuchen beobachtet worden war, dass der Basalt viel leichter schmilzt, als der Trachyt, wurden verschiedene Versuche angestellt, um die relative Schmelztemperatur verschiedener Gesteine genau zu erforschen. Zu dem Zweck wurden kleine Mengen verschiedener Gesteinspulver, immer je drei auf einmal, auf den Deckel eines Platintiegels gelegt und dann in dem früher beschriebenen Ofen erhitzt. Dabei wurde nun beobachtet, in welcher Reihenfolge dieselben zum Schmelzen gelangten. Durch öfteres Nachsehen konnte nach vielfachen Versuchen Folgendes festgestellt werden: Bei weitem am leichtesten schmolz

	mit einem SiO_2 Gehalt[1]) von
der Basalt vom Taufstein im Vogelsgebirge .	41,54 pCt.
dann die Leucitlava vom Capo di Bove . .	45,93 „
hierauf der Hornblende-Andesit von der Wolkenburg im Siebengebirge	62,38 „
und fast den gleichen Schmelzpunkt zeigend der Phonolith vom Schlossberg bei Teplitz .	58,16 „
ferner der Trachyt vom Drachenfels im Siebengebirge	65—67 „
und endlich der Rhyolith von der Hohen Burg bei Berkum bei Bonn	72,26 „

Es ergiebt sich aus diesen Zahlen, dass im Grossen und Ganzen die Schmelzbarkeit dieser Gesteine mit von ihrem Kieselsäuregehalt abhängt. Da nur typische Gesteine von bekannten Fundpunkten zur Verwendung kamen, welche auch in Bezug auf ihre chemische Constitution als Repräsentanten der tertiären Eruptiv-Gesteine gelten können, so werden die

---

[1]) Der angegebene SiO_2 Gehalt des Basalts vom Taufstein ist das Mittel aus zwei vom Verfasser angestellten Analysen, die anderen Zahlen sind entnommen aus: Roth, Gesteins-Analysen 1861.

hierbei gewonnenen Resultate wohl Anspruch auf allgemeine Gültigkeit machen können.

Ferner wurden noch neben anderen folgende sehr charakteristische Versuche angestellt:

1. Ein Stück Lherzolith vom Weiher Lherz von 0,362 gr Gewicht wurde in einem Platintiegel in 5,504 gr Rhyolithpulver (von der Hohen Burg bei Berkum) 23½ Stunden lang, allerdings mit Unterbrechungen, erhitzt, welche indessen nach den von Fouqué und Michel-Lévy angestellten Schmelzversuchen nicht störend wirken. Hierbei schmolz alles zu einem fast ganz homogenen grünen Glase, das nur einige feine weisse Flocken enthielt, welche sich unter dem Mikroskop als noch nicht aufgelöster Olivin herausstellten, indessen gegen den angewandten Lherzolith eine verschwindend kleine Menge bilden. Der nicht zum Dünnschliff verbrauchte Rest der Schmelze wurde nochmals 8¼ Stunden lang möglichst stark erhitzt. In diesem letzteren Schmelzproduct war sowohl mit der Loupe, als auch unter dem Mikroskop nur eine homogene, reine Glasmasse zu erkennen. Der Rhyolith war hierbei durchaus nicht flüssig, sondern nur eben plastisch.

2. Ein anderes Stück desselben Lherzoliths von 0,339 gr Gewicht wurde nur 14½ Stunden lang in 7,875 gr Basaltpulver (vom Taufstein) der höchstmöglichen Temperatur ausgesetzt, wobei der Basalt zu einer tropfbaren Flüssigkeit schmolz. Das Erstarrungsproduct war, da das Erkalten langsam erfolgte, kein reines Glas, sondern durch federartige Gebilde entglast und enthielt nur noch mikroskopische Olivintheilchen, also kleinere als in dem vorhergehenden Versuch. Auch diese Schmelze wurde nochmals stark erhitzt, aber nur 2½ Stunden lang. Der dann davon angefertigte Dünnschliff liess auch unter dem Mikroskop kein Olivinpartikelchen mehr constatiren.

3. Ein drittes Stück Lherzolith von 0,405 gr Gewicht wurde in 6,895 gr gepulverten Phonoliths vom Schlossberg bei Teplitz der grössten Hitze des Ofens ausgesetzt. Nach 14stündigem Schmelzen zeigte sich der Phonolith in ein dunkelgrünes Glas verwandelt, in welchem noch mit blossem Auge einige Olivintheilchen zu erblicken waren. Nach weiterem 8stündigen Erhitzen war auch unter dem Mikroskop nichts mehr davon wahrzunehmen. — Der Phonolith erwies sich wie in seinem SiO_2 Gehalt, so auch in Bezug auf seine Schmelzbarkeit und seine Fähigkeit, den Olivin aufzulösen, als in der Mitte zwischen Rhyolith und Basalt stehend.

4. Ein 0,327 Grm. wiegendes Stück desselben Lherzoliths wurde abermals in 7,563 Grm. Basaltpulver 14 Stunden lang erhitzt, aber hierbei die Temperatur möglichst so gehalten, dass die Schmelze gerade noch plastisch war. Das Lherzolith-

stück war in drei Theile zersprungen, hatte aber fast gar nichts an Volumen abgenommen.

Diese Schmelzversuche stimmen im Allgemeinen vollständig mit den von BISCHOF behufs anderer Zwecke angestellten [1]) überein. Aus denselben geht also Folgendes hervor: Der Lherzolith löst sich nicht nur in dem Schmelzfluss des kieselsäurereichsten, sondern auch in demjenigen eines kieselsäureärmeren und sogar des kieselsäureärmsten tertiären Eruptivgesteins und zwar bei einer Temperatur, bei welcher das saure Gestein kaum plastisch ist, das basische hingegen schon tropfbar flüssig. Bei einer niedrigeren Temperatur jedoch, bei welcher die basaltische Schmelze zwar zähflüssig, wohl aber noch vollkommen plastisch ist, wird der Olivinfels kaum angegriffen. Es scheint mithin bei der Auflösung des letzteren weniger, wie SANDBERGER [2]) meint, auf die chemische Constitution des Schmelzflusses, als vielmehr auf die Temperatur desselben anzukommen. Wahrscheinlich ist auch die grössere oder geringere Löslichkeit des Olivinfelsens wesentlich abhängig davon, ob die Schmelzmasse dünn- oder zähflüssig ist, da im ersteren Fall viel leichter immer neue Theile derselben mit dem Olivin in Berührung kommen, als im anderen. Hiermit stimmt sehr gut die von SANDBERGER [3]) constatirte Thatsache überein, dass Einschlüsse in Menge nur an den directen Grenzen der Eruptivmassen gegen das durchbrochene Gestein oder da vorkommen, wo erstere in engen Spalten gangförmig aufgestiegen sind, wo das Magma mithin rasch erkaltet ist, dass die Einschlüsse aber in mächtigen Kuppen oder Decken fehlen, wo die Basaltmasse noch lange genug flüssig blieb, um die Olivinknollen einzuschmelzen und dann langsam zu erstarren. SANDBERGER führt zahlreiche Beispiele hierzu an.

Ein Haupteinwand sowohl ROTH's, wie auch ROSENBUSCH's liegt in der Frage, warum denn die anderen tertiären Eruptivgesteine keine Olivinknollen enthalten.

Hierauf wäre nun zu antworten, dass die sauren Tertiärgesteine wohl Olivinbrocken enthalten haben können, dass die letzteren aber mit der Gesteinsmasse selbst zusammengeschmolzen sind; denn um überhaupt die zur Eruption nothwendige Viscosität zu erhalten, mussten das trachytische, andesitische und phonolithische Magma eine so hohe Temperatur haben, dass die Olivinknollen nicht darin bestehen bleiben konnten. Der Basalt hingegen braucht bei seinem Hervorbrechen auch nur zähflüssig und mithin auch nur so heiss ge-

---

[1]) Lehrbuch der phys. u. chem. Geologie, II. Aufl., II. pag. 282 f.

[2]) Sitzungsber. d. k. bair. Akad. d. Wiss. 1872. pag. 172.

[3]) Ebendas. pag. 173 f.

wesen zu sein, dass er die Olivinbrocken wenig oder gar nicht anzugreifen vermochte. War der Basalt bei der Eruption heisser und mithin dünnflüssiger, so hat er eben die mitgeführten Olivinknollen ganz oder theilweise aufgelöst.

Hierfür sprechen einerseits die besonders in den rheinischen Basalten oft vorkommenden spitzen, splitterartigen oder keilförmigen bereits früher (pag. 55) erwähnten Olivinfelsstücke, welche sehr wahrscheinlich von einem zähflüssigen Magma, das nur wenig auf dieselben eingewirkt hat, losgerissen und emporgeführt worden sind, während die noch häufigeren rundlichen Knollen von einer dünnflüssigen, heissen Schmelzmasse umschlossen wurden, welche dieselben zum Theil abgeschmolzen und dadurch eben die rundliche Form verursacht hat.

Andsrerseits liegen auch Andeutungen davon vor, dass ebenfalls im Trachyt Olivinknollen vorhanden gewesen sind. Roth[1]) erwähnt, dass im Trachyt mitunter Olivin gefunden worden sei. Er sagt dann allerdings: „Seitdem Wolf im „Laacher Trachyt chromhaltigen Augit (Chromdiopsid) und „Picotit, also Gemengtheile des sogen. Olivinfelses „„ausser „„Verband mit Olivin und anderen Mineralien““ neben Olivin„körnern, Olivinkörnern mit Picotit und körnigen Aggregaten „aus Olivin, Chromdiopsid und Picotit nachgewiesen hat, liegt „die ganze Reihe der Entwickelung vom Olivin„korn zum Olivinfels vor.“

Die in den letzten Worten enthaltene Ansicht dürfte indessen vielleicht nicht die richtige sein, sondern die erwähnten einzelnen Mineralien und Mineralaggregate möchten wohl eher einfach für die Reste eines nicht vollkommen gelösten Olivinknollens, als für Ausscheidungen aus dem sauren trachytischen Magma zu halten sein. Auch Wolf spricht sich sehr bestimmt dahin aus[2]), dass diese Aggregate Einschlüsse eines fremden Gesteins seien.

Zu bemerken ist übrigens, dass nach Wolf dieser Laacher Trachyt sowohl in mineralogischer, wie in chemischer Hinsicht ziemlich stark von dem typischen Trachyt vom Drachenfels abweicht.

Das Auftreten von Olivin und Hauyn[3]), sowie der geringe Kieselsäuregehalt[4]) (54,39 pCt.) weisen ihm vielmehr eine Mittelstellung zwischen Basalt und normalem Trachyt an.

---

[1]) Ueber den Serpentin, Abhandl. d. k. Ak. d. Wiss. Berlin 1869. pag. 359 f.

[2]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XIX. pag. 467 u. Bd. XX. pag. 66.

[3]) Ebendas. Bd. XX. pag. 65.

[4]) Ebendas. Bd. XX. pag. 68.

Rosenbusch [1]) erwähnt ferner noch einen anderen Einwand gegen die Einschlusstheorie, indem er sagt: „Für dieselbe" (die Ansicht, dass die Olivinknollen Ausscheidungen seien) „spricht ganz besonders ihre weite Verbreitung, welche bei der „Auffassung derselben als Fragmente eines in der Tiefe an-„stehenden Olivinfelsens zu der Annahme einer sehr unwahr-„scheinlichen Verbreitung dieser auf der Erdoberfläche so „seltenen Gesteine in dem Erdinnern zwingen würde."

Dem gegenüber ist zu bemerken, dass der eigentliche Olivinfels bis jetzt allerdings nur ziemlich selten auf der Erdoberfläche angetroffen worden ist, obgleich, als von Damour die Aufmerksamkeit auf diese Gesteine gelenkt worden war, in kurzer Aufeinanderfolge vielfache Fundstätten derselben in ganz verschiedenen Gegenden entdeckt wurden, so z. B. ausser den früher genannten von Sandberger in Nassau, Tyrol und Baiern, von Hochstetter in Neuseeland, von Tschermak an mehreren Orten in Siebenbürgen und Niederösterreich, von Kjerulf in Norwegen, von Strüver und Cossa in der Lombardei etc. Seitdem aber nachgewiesen ist, dass ein grosser Theil sämmtlicher Serpentinmassen aus Olivinfels entstanden ist, kann der letztere nicht mehr als ein seltenes Gestein angesehen werden, denn in fast allen vortertiären Formationen, im Tertiär allerdings seltener, finden sich zahlreiche Serpentinlager, wenn auch meist nur von beschränkter Ausdehnung. An einer grossen Anzahl derselben ist direct nachgewiesen worden, dass sie aus Olivinfels oder sehr verwandten Gesteinen durch allmähliche Umwandlung hervorgegangen sind; bei vielen anderen ist es sehr wahrscheinlich.

Dathe [2]) giebt an, dass in dem sächsischen Granulitgebirge bereits über fünfzig verschiedene grössere und kleinere Serpentinvorkommnisse bekannt sind, worunter kleine Serpentinlinsen von 3 m Länge und 1 m Höhe. Er weist von den Serpentinen 41 verschiedener Fundpunkte nach, dass sie in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit mit zwei in der Nähe noch unverändert vorkommenden lherzolithähnlichen Olivinfelsen übereinstimmen.

Bei genauer Untersuchung ähnlicher Serpentinvorkommnisse würden sich sehr wahrscheinlich analoge Resultate ergeben; allein schon die Erwägung der eben angeführten Verhältnisse dürfte hinreichend sein, Rosenbusch's oben erwähnten Einwand sehr an Bedeutung verlieren zu lassen.

[1]) Massige Gesteine pag. 433.
[2]) Olivinf., Serp. und Eklog. d. sächs Granul.-Geb., N. Jahrb. f. Miner. 1876, Sep.-Abdr., pag. 30.

Erklärung der Tafeln III bis V.

Tafel III.

Figur 1. Basalt mit Olivinknollen von Zeidler in Böhmen. Vergrösserung = 20.

Der Basalt stösst theils an einen Olivin, welchen er unverändert gelassen hat, theils an einen Pyroxen, welcher in mehrere Stücke zersprengt worden ist, zwischen denen sich Basaltmasse eingeklemmt findet. Die einzelnen Stücke erscheinen am Rande und an einigen anderen Stellen „angegriffen". (pag. 43 ff.)

Figur 2. Basalt mit Olivinknollen von Montecchio Maggiore bei Vicenza. Vergröss. = 20.

Der Basalt grenzt erst an einen braunen Enstatit, dann an einen Olivin, dann an einen grünen Diopsid. Die beiden Pyroxene sind „angegriffen", der letztere am stärksten; der Olivin enthält einige Glaseinschlüsse. (pag. 43.)

Tafel IV.

Figur 1. Basalt mit Olivinknollen von Pleisenberg bei Nickelsdorf. Vergröss. = 40.

Der Basalt berührt theils nicht veränderten Olivin, theils Pyroxen, welcher bröckelig erscheint; an einer Stelle bildet ein dem Basalt angehörender Augit die Grenze desselben gegen den Knollen, so dass die bröckelige Zone zwischen zwei Pyroxenen auftritt. In dem Basalt findet sich in einem entschieden basaltischen Augit ein nicht dem Basalt angehöriger Enstatit und zwischen beiden eine bröckelige Zone. (pag. 45.)

Figur 2. Product eines Schmelzversuchs. Vergröss. = 50.

Die basaltische Schmelzmasse stösst theils an Olivin, welcher nicht alterirt ist und nur einige Glaseinschlüsse aufweist, theils an Pyroxen, welcher eine breite, veränderte, zerbröckelte, ebenfalls mit einigen Glaseinschlüssen versehene Zone erkennen lässt. Die Olivinpartikelchen in der Schmelze sind vermuthlich noch nicht aufgelöst gewesen (oder Neubildungen?). (pag. 49.)

Tafel V.

Figur 1. Basalt mit Olivinknollen vom Staufenberg bei Giessen. Vergröss. = 30.

Der Knollen ist von einer Basaltader durchsetzt, welche glasiger wird, je weiter sie sich vom Knollen entfernt und, wenn sie auf Diopsid trifft, die pag. 51 erwähnten Conglomerate bildet.

Figur 2. Product eines Schmelzversuchs. Vergröss. = 50.

Eine Ader der Schmelze hat sich analog der in Fig. 1 dargestellten natürlichen Basaltader in den Lherzolith gedrängt. In Folge dessen ist der letztere stellenweise zerbröckelt und erscheint der Pyroxen desselben „angegriffen". In der Schmelze finden sich federartige Entglasungsproducte und einige noch nicht gelöste Olivinpartikel. Der dunkel grünbraune Fetzen ist Chromit. Der an die basaltische Schmelzmasse angrenzende Olivin weist zahlreiche Glaseinschlüsse auf, die vorher nicht darin waren.

4. Die Bivalven der Schichten des Diceras Münsteri (Diceraskalk) von Kelheim.

Von Herrn BOEHM z. Z. in München.

Die Kalke des *Diceras Münsteri* von Kelheim bei Regensburg sind seit langer Zeit sowohl durch ihre technische Verwendbarkeit als auch durch ihre Petrefacten berühmt, und bilden eines der bekanntesten Glieder des süddeutschen, oberen Jura. Dieselben wurden früher zu den Bauten der Befreiungshalle, der Walhalla und des Donau-Main-Kanals in grossartigem Maassstabe gewonnen. Glücklicherweise befand sich damals ein Mann in Kelheim, der die bei jenem Betriebe zu Tage geförderten Fossilien der Kalke des *Diceras Münsteri* und der sie überlagernden sogenannten Plattenkalke mit Eifer und Verständniss sammelte. Es war dies der Landgerichtsarzt Dr. OBERNDORFER, dessen Sammlung schon im Jahre 1849 die Aufmerksamkeit der deutschen geologischen Gesellschaft auf sich zog. Diese Sammlung ist durch Ankauf in den Besitz des bayerischen Staates übergegangen und bildet jetzt eine der Zierden des Münchener palaeontologischen Museums. Die Bivalven derselben wurden mir von Herrn Prof. Dr. ZITTEL mit grösster Liebenswürdigkeit zur Bearbeitung überlassen, und die Arbeit selbst von diesem meinem verehrten Lehrer in mannigfacher Weise gefördert. Ich erlaube mir, hierfür den Gefühlen meiner innigen Dankbarkeit erneuten Ausdruck zu geben.

Aussersem wurden mir die einschlägigen Materialien des Oberbergamts in zuvorkommendster Weise zur Verfügung gestellt, wofür ich Herrn Oberbergdirector GÜMBEL zu aufrichtigem Danke verpflichtet bin.

Die sogenannten Plattenkalke lagern bei Kelheim über den Kalken mit *Diceras Münsteri* und setzen gewöhnlich so scharf gegen sie ab, dass vielfach die Ansicht geäussert wurde, man müsse jene von diesen trennen und sie als ein besonderes, jüngeres Glied des oberen, weissen Jura betrachten. Allein dies ist keineswegs die allgemeine Auffassung. Man steht hier vor einem controversen Punkte, wie es deren im oberen süddeutschen Jura mehrere giebt. Bei den vielen hervorragenden Arbeiten in diesem Gebiete der beste Beweis, wie schwierig das betreffende Terrain ist.

Die Haupt-Schwierigkeit liegt darin, dass im obersten, süddeutschen Jura eine Reihe Ablagerungen vorliegt, deren Faunen fast gar keine Beziehungen zu einander aufweisen. Die Verhältnisse dieser Schichten unter sich sind strittig, die Parallelisirungen mit anderweitigen Straten ganz unsicher.

Zu den Schwierigkeiten, welche so die Natur der Dinge mit sich bringt, gesellt sich ferner noch eine übel gewählte Nomenclatur, sowie das Streben, die Zonen anderer Gegenden ohne genügendes Beweismaterial auch auf Süddeutschland übertragen zu wollen. So liest man in Arbeiten über süddeutschen Jura von Corallien, ein Name, der heute fast von allen Seiten perhorrescirt wird, von einer Zone des *Diceras arietinum,* obwohl *Diceras arietinum,* wie später gezeigt werden soll, gar nicht vorhanden ist, von einer Zone des *Ammonites steraspis,* obwohl dieser Ammonit in dem grössten Theile der hierher gestellten Ablagerungen niemals gefunden worden ist. Wenig glücklich sind auch Namen wie Kieselkalke und Plattenkalke, denn es scheint aus der Literatur hervorzugehen, dass erstere sowohl wie letztere nicht überall genau denselben Horizont einnehmen.

Wenn es heute noch unmöglich ist, anzugeben, in welchen Beziehungen die verschiedenen Ablagerungen des obersten Jura von Süddeutschland zu einander stehen, so liegt dies zum grossen Theile auch daran, dass die Fossilien jener Schichten ungenau und nicht genügend bekannt sind.

Die neuere und neueste Zeit hat eine grosse Reihe paläoconchyliologischer Arbeiten hervorgerufen, aber es sind vorzugsweise die Ammoniten, welche sich eingehendster Berücksichtigung zu erfreuen gehabt haben. Gerade diese aber lassen uns im obersten, weissen Jura Süddeutschlands im Stich. Hier sind von Mollusken die Bivalven und Gastropoden entscheidend, mithin jene Gruppen, welche relativ wenig berücksichtigt worden sind.

Der berechtigte Grund zur Bevorzugung der Ammoniten liegt darin, dass dieselben zur Feststellung geologischer Horizonte besonders geeignet sind.

Aber ohne die hervorragende geologische Bedeutung der Ammoniten bestreiten zu wollen, findet man sehr bald, dass die untergeordnete Rolle, welche heut die sogenannten subsidiären Classen spielen, nicht ganz verdient ist und zum Theil aus der mangelhaften Kenntniss derselben resultirt. Vor allem ist der Einwurf, dass Bivalven weniger schnell mutiren als Ammoniten, für gewisse Gattungen der ersteren gewiss nicht gerechtfertigt.

Um auf den süddeutschen Jura zurückzukommen, so bilden den Abschluss desselben an sehr vielen Punkten jene

dünngeschichteten, plattigen Kalke, deren bekanntester Repräsentant die Solenhofener Schiefer sind. Mit diesen sogenannten Plattenkalken stehen häufig, wie eben auch bei Kelheim, Kalke mit Korallen und Diceraten in mehr oder weniger engem Zusammenhange, und die Beziehungen der letzteren zu den sogenannten Plattenkalken bilden eine grosse, und noch keineswegs gelöste Frage; eine Frage, welche für sich allein eine ganze Literatur hervorgerufen hat. Es stehen sich hier zwei Ansichten gegenüber. Die erste Ansicht ist die, dass die korallenführenden Kalke unter den sogenannten Plattenkalken lagern, und als ältere Bildung von diesen zu trennen sind; die zweite Ansicht lautet dahin, dass die korallenführenden Kalke nur eine Facies der sogenannten Plattenkalke darstellen, und demnach als gleichzeitige Ablagerung zu betrachten seien.

Die erste Ansicht, also die, dass die korallenführenden Kalke älter seien als die sogenannten Plattenkalke, wird vor allem von Quenstedt vertreten und auch in seinen neueren Arbeiten aufrecht erhalten. Er stellt die Ablagerungen von Nattheim und Schnaitheim zum weissen Jura ε, mithin unter die Krebsscheeren-Platten ζ. Anders Gümbel, welcher die korallenführenden Kalke, Quenstedt's ε, mit den Solenhofener Schiefern Quenstedt's ζ zusammenstellt. In seiner Arbeit: „Die geognostischen Verhältnisse des Ulmer Cement-Mergels“ giebt Gümbel pag. 52 an, dass bei Solenhofen eine Epsilonbrachiopoden-Fauna in den hangensten Regionen der Solenhofener Plattenkalke, mithin über Quenstedt's ζ, entwickelt ist, dass also hier von einer Trennung von ε und ζ nicht die Rede sein könne. Es werden pag. 61 die Cement-Mergel und ihre Korallenkalke, die Schiefer von Solenhofen und die Korallenkalk-Bildungen von Nieder-Stotzingen, Leisacker, Kelheim und Nattheim von Gümbel für ein untrennbares Ganzes erklärt.

Quenstedt und Gümbel gehen also darin auseinander, dass ersterer die korallenführenden Kalke als ein selbstständiges, unter den sogenannten Plattenkalken lagerndes Glied auffasst, während letzterer korallenführende Kalke und sogenannte Plattenkalke als äquivalente Bildungen betrachtet wissen will. Beide scheinen darin übereinzustimmen, dass die korallenführenden Kalke ein untrennbares Ganzes bilden. Letzteres aber dürfte noch nicht ganz erwiesen sein. Es scheint festzustehen, dass die verschiedenen Korallenkalk-Bildungen nicht vollkommen gleichaltrig sind; dass zum Beispiel die Ablagerungen von Arneck und Nattheim der Zeit, vielleicht auch der Fauna nach von den jüngeren Oolithen von Schnaitheim und Stotzingen getrennt werden müssen.[1])

[1]) Engel, Württembergische naturw. Jahreshefte 1877. pag. 203.

Es sei hierzu erwähnt, dass Waagen in seinem „Versuch einer allgemeinen Classification der Schichten des oberen Jura" das „Corallien von Nattheim" in ein tieferes, das „Corallien von Kelheim" in ein höheres Niveau stellt, und dass Fraas „Begleitworte, Atlasblatt Giengen" pag. 8 ganz direct von einem Coralrag von ε und ζ spricht. Welchen Niveaus die verschiedenen Korallenkalk - Ablagerungen Süddeutschlands eventuell zugestellt werden müssen, ist eine Frage, welche noch geraume Zeit und eingehendes Studium in Anspruch nehmen wird. Jedenfalls aber dürfte die Ansicht von Mœsch [1]) nicht aufrecht zu erhalten sein, welcher die Oolite von Hattingen und Schnaitheim, die Korallenkalke von Nattheim, Arneck und Kelheim als gleichaltrig ansieht und diese Ablagerungen über die Plattenkalke stellt. Dieselben sind wahrscheinlich verschiedenen Alters und ihre Beziehungen zu den sogenannten Plattenkalken sind noch nicht hinreichend geklärt. Ob, wie Mœsch andeutet, eine oder die andere jener Ablagerungen mit dem Portland der westschweizerischen Geologen zu parallelisiren ist, kann heute noch nicht entschieden werden.

Aus diesen Ausführungen geht zur Genüge hervor, dass wir sehr weit davon entfernt sind, uns ein klares Bild von den oberjurassischen Ablagerungen Süddeutschlands und ihrer Beziehungen zu einander machen zu können. Dieses Ziel kann erst erreicht werden, wenn man systematische und streng nach Schichten gesonderte Aufsammlungen in's Werk setzt. Denn es scheint mir nicht zweifelhaft, dass, wie nahe auch immer die Faunen der einzelnen Korallenkalk-Ablagerungen sich stehen mögen, dieselben dennoch gewisse für die Altersbestimmung der Schichten verwerthbare Unterschiede aufweisen werden.

Allerdings ist hierzu reiches Material und vor allem eine minutiöse Bearbeitung durchaus erforderlich. Petrefacten-Verzeichnisse sind in diesem Falle von geringem Werth. Am besten wird letzteres durch die in der Literatur oft erwähnten und zu vielen Folgerungen benutzten *Diceras arietinum* und *Diceras speciosum* illustrirt. Ersteres dürfte, wie schon bemerkt, überhaupt nicht vorhanden sein; letzteres war bis jetzt eine ganz ungenügend bekannte Species und unter ihrem Namen werden zweifellos sehr verschiedene Formen vereinigt. Eine genaue Kenntniss der Lebewelt jener Zeit wird aber nicht nur die Stellung der einzelnen Schichten zu einander klären, sondern uns auch über ihre Beziehungen zu Ablagerungen anderer Territorien Aufschluss geben. Dieser Punkt besonders ist von der hervorragendsten Bedeutung.

---

[1]) Moesch, Südl. Aarg. Jura pag. 89.

Es ist, wie oben schon angedeutet worden ist, behauptet, aber auch bestritten worden, dass in Süddeutschland Portland entwickelt sei; diese Frage ist heute noch eine offene und unlösbare. Man hat ferner die Ablagerungen von Solenhofen und Kelheim mit dem Tithon in Verbindung gebracht, und es ist nicht unmöglich, dass durch genauere Kenntniss der oberjurassischen Faunen Süddeutschlands neues Licht auf jene alpinen Ablagerungen geworfen wird, welche der Gegenstand fast unzähliger Schriften geworden sind und lange Zeit hindurch die geologische Literatur beherrscht haben.

Aber die Faunen dieser Ablagerungen und besonders die der sogenannten Korallen- und Diceras-Kalke haben auch ein hohes zoologisches Interesse, denn sie zeigen neben grosser Aehnlichkeit beträchtliche Differenzen. So sind die Formen von Nattheim meist klein, die von Kelheim überwiegend gross, an ersterer Localität kennen wir keine Diceraten, in Kelheim spielen dieselben eine hervorragende Rolle, *Arca* und *Isoarca* sind für beide Punkte in der Zusammensetzung der Fauna von wesentlicher Bedeutung. Es ist zu beachten, dass man es hier mit Ablagerungen zu thun hat, welche sowohl zeitlich, wie örtlich, wie in der Facies einander nahe stehen; dieselben möchten deshalb vorzugsweise geeignet sein, Aufschlüsse über Zusammenhang und Entwickelung der Organismen, sowie über die Wirkung äusserer Einflüsse auf die Lebewelt zu gewähren.

Die reiche Bivalvenfauna von Kelheim enthält folgende Arten:

1. *Gastrochaena* sp.
2. *Arcomya kelheimensis* n. sp.
3. *Goniomya* aff. *marginata* Ag.[1]
4. *Pholadomya Zitteli* Moesch.
5. *Opis plana* n. sp.
6. *Opis* aff. *Raulinea* Buv.
7. *Opis* cf. *lunulata silicea* Quenst.
8. *Pachyrisma latum* n. sp.
† 9. *Astarte Studeriana* de Lor. sp.
10. „ *subproblematica* n. sp.
11. *Fimbria?* aff. *subclathratoides* Gemm.
† 12. *Cardium corallinum* Leym.
13. *Diceras bavaricum* Zitt.
† 14. „ *speciosum* Münst. emend. Boehm.
† 15. „ *Münsteri* Goldf. sp.
16. *Arca Pencki* n. sp.
† 17. „ *Uhligi* n. sp.
18. *Cucullaea macerata* n. sp.
19. *Isoarca speciosa* Münst.

---

[1]) Einem Vorschlage des Herrn v. Sutner folgend wurden mit cf. die Formen bezeichnet, welche wahrscheinlich mit der angezogenen Species identisch sind, deren schlechte Erhaltung jedoch eine genaue Identification nicht ermöglicht. Mit aff. wurden jene Formen bezeichnet, welche von der angezogenen Species verschieden sind, bei denen aber das Material zur Aufstellung einer neuen Art nicht ausreicht. Die Species, welche auch an anderen Localitäten vorkommen, wurden mit einem † bezeichnet.

† 20. *Isoarca explicata* n. sp.
21. „ *robusta* n. sp.
22. „ *alta* n. sp.
23. „ *striata* n. sp.
24. „ *regularis* n. sp.
25. „ *compacta* n. sp.
† 26. „ *Goldfussi* n. sp.
27. „ aff *eminens* QUENST.
† 28. *Mytilus Couloni* MARCOU.
29. „ *crassissimus* n. sp.
30. *Trichites Seebachi* n. sp.
31. „ *incrassatus* n. sp.
32. „ *perlongus* n. sp.
33. „ *rugatus* n. sp.
34. *Pinna amplissima* n. sp.
35. „ *mytiloides* MÜNST.
36. *Perna pygmaea* n. sp.
37. „ sp. indet.
38. *Gervillia?* sp.
39. *Avicula* sp. indet.
40. *Lima (Ctenostreon) rubicunda* n. sp.
41. „ *(Ctenostreon)* aff. *proboscidea* Sow.
42. „ aff. *Halleyana* ET.
43. „ cf. *laeviuscula* Sow.
† 44. *Lima notata* GOLDF.
† 45. „ *alternicosta* BUV.
46. „ *Pratzi* n. sp.
† 47. „ *latelunulata* n. sp.
48. „ *lingula* n. sp.
† 49. *Hinnites inaequistriatus* VOLTZ.
† 50. „ *astartinus* (GREPP.) DE LOR.
51. „ *gigas* n. sp.
52. „ *subtilis* n. sp.
53. *Pecten* aff. *vimineus* Sow.
54. „ *aequatus* QUENST.
55. „ *paraphoros* n. sp.
† 56. „ *Brancoi* n. sp.
57. „ aff. *tithonius*.
† 58. *Anomia jurensis* A. ROEM. sp.
59. *Exogyra Wetzleri* n. sp.
60. *Gryphaea* sp.
† 61. *Ostrea (Alectryonia) rastellaris* MÜNST.
62. „ *(Alectryonia)* cf. *hastellata* (SCHLOTH.) QUENST.
† 63. „ *(Alectryonia) pulligera* GOLDF.

Aus dieser Reihe von Fossilien sind vom geologischen Standpunkte aus vor allem diejenigen interessant, welche auch an anderen Localitäten vorkommen; es sind dies:

1. *Astarte Studeriana* DE LOR. sp.
2. *Cardium corallinum* LEYM.
3. *Diceras speciosum* (MÜNST.) emend. BOEHM.
4. „ *Münsteri* GOLDF. sp.
5. *Arca Uhligi* n. sp.
6. *Isoarca explicata* n. sp.
7. „ *Goldfussi* n. sp.
8. *Mytilus Couloni* MARCOU.
9. *Lima notata* GOLDF.
10. „ *alternicosta* BUV.
11. „ *latelunulata* n. sp
12. *Hinnites inaequistriatus* VOLTZ.
13. „ *astartinus* (GREPP.) DE LOR.
14. *Pecten Brancoi* n. sp.
15. *Anomia jurensis* A. ROEM. sp.
16. *Ostrea (Alectryonia) rastellaris* MÜNST.
17. „ *(Alectryonia) pulligera* GOLDF.

Von diesen 17 Species kommen 2, nämlich *Diceras speciosum* und *Isoarca explicata* auch in den Frankendolomiten vor. Es ist dies schwerwiegend für den Zusammenhang beider Bildungen, wenn man berücksichtigt, dass Pelecypoden in den Dolomiten zu den grössten Seltenheiten gehören. Von jenen 17 Species treten ferner 5 in den Oolithen von Oberstotzingen auf; dazu kommt aber, dass 2 andere Arten, *Lima Pratzi* und *Astarte Studeriana*, durch zum mindesten recht nahe stehende Formen vertreten sind. Es ist aus diesen Gründen sehr wahrscheinlich, dass die Oolithe von Oberstotzingen und die

Schichten des *Diceras Münsteri* von Kelheim äquivalente Bildungen sind. Ferner finden sich *Diceras Münsteri* in Cirin (Ain), *Arca Uhligi* in Valfin in Ablagerungen, welche zwar sicher oberjurassisch sind, zu geologischen Schlüssen jedoch vorläufig ebenso wenig verwendet werden können, wie die Dolomite und die Oolithe von Oberstotzingen.

Der grösste Theil der übrigen von anderen Localitäten bekannten Fossilien ist ebenfalls oberjurassisch, jedoch ohne an einen bestimmten Horizont gebunden zu sein. *Cardium corallinum* ist im Sequanien der Haute Marne, in den älteren Korallenkalken von St. Mihiel, in der jüngeren von Valfin, in den obertithonischen Ablagerungen des Mont Salève und in den Stramberger Schichten vertreten. *Lima notata* wird aus Birmensdorfer und Tenuilobatus-Schichten der Schweiz aufgeführt; *Lima alternicosta* weist Buvignier im Oxford des Departements der Meuse, de Loriol im Sequanien und Portlandien von Boulogne nach; *Hinnites inaequistriatus* findet sich im Sequanien der Haute Marne und in den Wettinger Schichten (Pterocerien) des Aargaus; *Anomia jurensis* tritt im Sequanien, Pterocerien und Virgulien von Boulogne auf; *Ostrea rastellaris* findet sich nicht nur im Sequanien von Boulogne, sondern auch in den Schichten von Nattheim; *Ostrea pulligera* ist im Sequanien und Pterocerien von Boulogne nachgewiesen. An einen bestimmten Horizont gebunden erscheint vorläufig *Hinnites astartinus* aus den Tenuilobatus-Schichten, und *Astarte Studeriana*, welche in den obertithonischen Ablagerungen des Mont Salève nachgewiesen ist und in den gleichalterigen Schichten Mährens eine hervorragende Rolle spielt. Die eben behandelten 16 Species besitzen also theils keinen sicher bestimmten Horizont, theils gehören sie Schichten von verschiedenem Alter an. Sie ermöglichen demnach keine Parallelisirung mit anderweitigen Straten, weisen jedoch den Kalken des *Diceras Münsteri* mit aller Bestimmtheit ihren Platz im oberen Jura an. Der ganze Charakter der übrigen Fauna, wie er sich besonders in der Vertheilung der Gattungen ausprägt, spricht ebenfalls durchaus für ein oberjurassisches Alter.

Jenen 16 jurassischen Species tritt nun aber *Mytilus Couloni* entgegen, eine Art, welche bis jetzt nur aus unterem und mittlerem Neocom bekannt geworden ist. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Zahl der cretaceischen Species steigen würde, wenn die untere Kreide in der Facies der Diceraskalke bekannt wäre.

Jedenfalls erinnert die eigenthümliche Zusammensetzung der behandelten Pelecypoden-Fauna am meisten an die Cephalopoden- und Gastropoden-Fauna des oberen Tithons, welche uns durch die umfassenden Arbeiten Zittel's erschlossen

worden ist. Auch hier ein durchaus jurassisches Gepräge, aber auch hier neben einer Reihe echt jurassischer Species wenige Arten, welche bisjetzt nur aus der Kreide bekannt sind. Und in der That, ein eingehendes Studium hat mir gezeigt, dass die Bivalven von Kelheim zu denen der Stramberger Kalke die weitaus meisten Beziehungen haben, und dass die Faunen dieser beiden Ablagerungen am ehesten mit einander in Verbindung zu bringen wären. So bestätigt sich von neuem der glänzende Scharfblick Oppel's, welcher zuerst auf die Zusammengehörigkeit jener oberjurassischen Schichten der mediterranen und mitteleuropäischen Provinz hinwies und sie passend unter dem Namen Tithon vereinigt hat.

5. Ueber einige Anthozoen des Devon.

Von Herrn Clemens Schlüter in Bonn.

Hierzu Tafel VI bis XIII.

Das Bedürfniss, mich über den inneren Bau verschiedener Korallen der Eifel zu unterrichten, gab zu einer Reihe von Untersuchungen Veranlassung, deren Ergebniss, soweit es von allgemeinerem Interesse sein könnte, den Gegenstand der vorliegenden Blätter bildet.

Die Untersuchungen sind hiermit nicht abgeschlossen, aber es nöthigte die Zahl der beizugebenden Tafeln, die Mittheilungen vorläufig zu beschränken.

Was die Art und Weise der Prüfung, um über den inneren Bau der Korallenstöcke Aufschluss zu erhalten, angeht, so genügte es, mit Ausnahme eines einzelnen Falles, nicht, die Stücke nur anzuschleifen oder durchzuschneiden; es mussten vielmehr Dünnschliffe, sowohl verticale, welche durch die Achse der Zellen gehen, wie horizontale, welche die Zelle rechtwinklig zur Achse durchschneiden, hergestellt werden. Um nicht durch theils individuelle, theils durch locale Abweichungen im Urtheile beirrt zu werden[1], wurde als Regel festgehalten, womöglich immer eine Mehrzahl von Schliffen anzufertigen. Zum Theil lag hierfür aus deshalb eine Nöthigung vor, weil das Versteinerungsmaterial, bisweilen ungünstig, im Dünnschliff milchicht trübe Bilder gab. So wurden für den Zweck der vorliegenden Untersuchung gegen hundert Dünnschliffe geprüft.

Die vergrösserten Zeichnungen der Dünnschliffe wurden mit aufgeschraubtem Prisma hergestellt, wodurch möglichste Treue — bei klaren Objecten — geboten ist.

---

[1]) Beispielsweise fehlen in einer der drei Zellen, Taf. XIII. Fig. 3, irregulärer Weise die peripherischen Blasen zum Theil, und reichen hier zugleich die Böden der Centralregion bis zur Aussenwand.

Beschreibung der Arten.

Zoantharia rugosa expleta.

Calophyllum Dana, 1846.

Calophyllum paucitabulatum Schlüt.

Taf. VI. Fig. 1—4.

Calophyllum paucitabulatum Schlüt., Sitzungsb. d. naturforsch Freunde in Berlin, 16. März 1880. pag. 52.

Die Koralle bildet einen grossen, bündelartig zusammengehäuften Stock, welcher durch Kelchknospung sich ausdehnt und so etwa einem Strausse gleicht.

Die einzelnen Polypiten erreichen eine Länge von 100 bis 130 mm und haben oben einen Durchmesser von 30—40 mm, während er an der Basis nur 8—12 mm beträgt. Sie sind von kegelförmiger Gestalt, gerade, oder je nach den Raumverhältnissen leicht gebogen. Die Wand etwa 1 mm stark, anscheinend mit dünner Epithek bekleidet und diese fein und unregelmässig quer- und etwas gröber, aber regelmässig längsgestreift. Die Polypiten legen sich nur ausnahmsweise an einander und bleiben gewöhnlich durch einen mehr oder minder grossen Zwischenraum (etwa bis 5 oder 10 mm) von einander getrennt, gewinnen aber einen gegenseitigen Halt durch entfernt stehende dünne, wurzelartige Gebilde von rundem Querschnitt, welche sich von einer Wand zur andern erstrecken, ähnlich wie bei *Microplasma radicans*.

Das Wachsen des Stockes geschieht durch reichliche Kelchknospung, indem sich aus der Kelchwand 3 bis 6 Kelche erheben, welche anfangs die Hälfte der einen Wand mit dem Mutterkelche gemein haben. Ein vorliegender defecter Stock zeigt drei oder vier Generationen übereinander. Die Sprossenpolypen der einzelnee Generationen lassen keine Verschiedenheiten erkennen.

Was den inneren Bau der Koralle angeht, so führen die Polypiten nur ganz rudimentäre, aber zahlreiche Septen, erster und zweiter Ordnung, von denen selbst die ersteren kaum 1 mm weit in das Innere des Kelches sich erstrecken. Ausser den Septen sind nur noch Böden vorhanden. Dieselben sind kräftig und horizontal, aber ganz ungewöhnlich weit von einander gestellt, so dass die Entfernung von einander häufig mehr beträgt als der Zellendurchmesser und es in Folge dessen

anfangs schwierig war, sich von dem Vorhandensein derselben zu überzeugen. [1])

Bemerkung. Verwandt ist ein in den eisenschüssigen Stringocephalen - Schichten bei Hüttenrode im Harz vorkommender ziemlich grosser Steinkern, den Ad. Rœmer [2]) abbildet und *Cyathopsis (Petraia) gigas* M' Coy nennt. Freilich sind trotz der als „langkegelförmig" angegebenen Gestalt die Einzel-Polypiten unserer Koralle noch gestreckter. Und ehe an eine Identität beider Vorkommnisse gedacht werden kann, wäre anzunehmen, dass Ad. Rœmer die Böden, welche er weder zeichnet noch bespricht, übersehen. Die Möglichkeit hierfür ist angedeutet durch die Angabe: „die Basis des Kelches (am Steinkern) ist glatt und horizontal oder schräg".

Cyathopsis ist ein aufgegebener, von d'Orbigny im Prodrome de Paléontologie aufgestellter Name für diejenigen *Amplexus*-Arten, welche eine Septalfurche besässen. Wäre die Bestimmung von Ad. Rœdr zutreffend, so würde auch unsere Koralle der englischen aus dem Devon von New Quay verwandt sein. Dies ist aber nicht der Fall. Sie unterscheidet sich schon auf den ersten Blick durch die starke Entwickelung der Septen.

Petraia gigas M' Coy [3]) wurde durch Milne Edwards und Haime [4]) zu *Cyathophyllum* gestellt und, da durch Yandell und Shumard in der Geology of Kentucky bereits ein *Cyathophyllum gigas* aufgestellt war, nunmehr *Cyathophyllum Bucklandi* genannt.

Sonach könnte, auch wenn einstmal der Beweis der Identität der harzer und rheinischen Koralle erbracht wäre, dieselbe dennoch nicht die Bezeichnung *Petraia gigas* oder *Cyathophyllum Bucklandi* tragen, es würde auch jener die neu aufgestellte Bezeichnung *Calophyllum paucitabulatum* zufallen.

Unter den Korallen des rheinischen Devon erinnert das Aeussere der vorliegenden an *Cyathophyllum radicans* Goldf. [5]) aus der Eifel. „Die einzelnen Stämme sind schlank, verlängert, gerade und hängen durch schiefe, wurzelförmige Querrunzeln aneinander, welche sich aus den Rändern der schief proliferirenden Endzellen hervorbilden. Hie und da sind auch junge Sprossen aus den Rändern der Endzellen emporgewachsen. Die Gestaltung der Lamellen lässt sich am unvollständigen

---

[1]) Um so mehr, als der Stock von mehreren dünnen Kalkspathgängen horizontal durchsetzt wird, welche in verschiedenen Zellen den falschen Schein von Böden hervorrufen.

[2]) Ad. Roemer, Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges, III. Abth. 1855. t. 19. f. 14.

[3]) M' Coy, Brit. Palaeoz. Fossils 1851. pag. 74, Holzschnitt pag. 66.

[4]) Milne Edwards u. Haime, British fossils Corals, 1853. pag. 226.

[5]) Goldfuss, Petref. Germ. I. pag. 55. t. 16. f. 2.

Exemplare nicht deutlich bestimmen", die innere Structur aber ist völlig verschieden und ergiebt ihre Zugehörigkeit zu den *Cystiphyllidae.* Das Innere [1]) ist ganz ausgefüllt mit Blasengebilden; grosse, steil aufgerichtete Blasen im ausgedehnten peripherischen Theile des Visceralraumes, kleinere und flachere, mehr Böden-artige im centralen Theile. Deutlich entwickelte Septen fehlen und konnten deshalb von Goldfuss auch nicht gesehen werden, aber an den Stellen, wo das Exemplar angewittert ist, bemerkt man feine Längsrinnen. Diese führen auch rudimentäre Septen, wonach also die Gattung *Microplasma* vorliegen würde. Bei manchen Cystiphyllen ordnen sich freilich die Blasen in so regelmässige verticale Reihen, dass durch deren Contactgrenze äusserlich der Schein von Septen hervorgerufen wird. [2]) Milne Edwards u. Haime [3]) bezeichnen die Abbildung Goldfuss's „mauvaise figuré" und belegen in Folge dieser falschen Auffassung mit dem Namen *Cyathophyllum radicans* eine völlig abweichende (mir durch Autopsie nicht bekannte) Koralle, welche 24 — 26 gut entwickelte Septen besitzt und also neu zu benennen ist. Auch Steininger [4]) hat bereits früher den gleichen Irrthum begangen, indem er eine mit gleichstarken vortretenden Lamellen versehene Koralle der Eifel, ohne sie näher zu charakterisiren, als *Cyathophyllum radicans* aufführte. — Das von Goldfuss abgebildete Original ist bisher das einzige Exemplar geblieben, vielleicht ist deshalb der angegebene Fundort: die Eifel, ein irriger. Mir selbst ist niemals in der Eifel ein Stück vorgekommen. Milna Edwads und Haime nennen sie freilich auch von Bensberg und d'Orbigny [5]) von Ferques. Ebenso wird sie auch von Tchichatcheff [6]) aus Kleinasien aufgeführt.

Was die Gattung betrifft, der die vorliegende Koralle einzufügen ist, so zeigte, so lange es den Anschein hatte, dass die Böden eine secundäre Bildung seien, nur die durch Graf Münster aufgestellte, aber erst durch Kunth [7]) fest begründete Gattung *Petraia* nähere Beziehungen; als aber das Vorhandensein von wirklichen Böden festgestellt war, da war zugleich die Verwandtschaft mit *Amplexus* Sow. dargethan. Ungewöhnlich wären für *Amplexus* so sparsam auftretende

---

[1]) Vergl. Taf. VI. Fig. 5 u. 6, wo der Umfang fehlt, der beim Schleifen verloren ging.

[2]) Vergl. auch Dybowski. Zoanth. rug. l. c. pag. 526.

[3]) Milne Edwards u. Haime, Polyp. foss. palaeoz. pag. 388. t. 13. f. 3.

[4]) Steininger, Geognost. Beschreibung der Eifel 1853. pag. 30.

[5]) d'Orbigny, Prodr. de paléontol. tom. I. pag. 106.

[6]) Vergl. Thesaurus Devonico-Carboniferous by John Bigsby, London 1878. pag. 10.

[7]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXII. 1870. pag. 37 ff.

Böden, sowie die Art der Fortpflanzung, indem nur Einzelkorallen bei *Amplexus* bekannt sind. Der Umstand aber, dass bei unserer Koralle keine Septalfurche nachgewiesen werden konnte, verbietet bestimmt, sie mit *Amplexus* zu vereinen.

Sonach bleibt nur die Gattung *Calophyllum* DANA [1]), von der wir Herrn DYBOWSKI [2]) eine etwas erweiterte Diagnose verdanken, nachdem sie von MILNE EDWARDS u. HAIME [3]) eingezogen und unter die Synonyma von *Amplexus* verwiesen war.

Die erste europäische Koralle [4]), welche zu dieser Gattung gestellt wurde, war *Calophyllum donatianum* KING, im englischen Zechstein und dann *Calophyllum profundum* GERM. im Zechstein Englands, Deutschlands, Russlands und Armeniens. [5])

Für die erste Art hatte KING [6]) die Gattung *Polycoelia* aufgestellt, dieselbe aber bald als synonym mit *Calophyllum* DANA bezeichnet [7]), worin ihm M' COY [8]) folgte.

Durch MILNE EDWARDS u. HAIME wurde *Polycoelia* wieder hergestellt, dagegen *Calophyllum* mit *Amplexus* vereint; DYBOWSKI dagegen hielt in seiner Monographie der *Zoantharia rugosa* 1873 beide Gattungen aufrecht, stellte aber irriger Weise *Polycoelia* neben *Petraia* in die Gruppe der *Zoantharia rugosa inexpleta*, worin ihm ZITTEL folgte, — sich lediglich auf die Diagnose von MILNE EDWARDS u. HAIME stützend, indem er übersah, dass die französischen Autoren dieselbe zur Familie der *Stauridae* stellen, als deren Charakter sie betreffs der Septen hervorhoben: „qui sont unies lateralement par des

---

[1]) DANA, Explor. Exped. Zooph. 1846. pag. 115; mir unzugänglich. – Nach KING, Permian fossils, London 1850. Palaeont Soc. pag. 22. lautet die Diagnose DANA's so: „Quite simple, caliculato-ramose, or aggregate Corallum within transversely septate; cells concave, regularly stellate; no internal dissepiments beetween the lamellae and the sides of the corallum therefore not cellular."

[2]) DYBOWSKI, Monographie der *Zoantharia sclerod. rugosa*, Archiv für d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, Ser. 1. Bd. V. 3. Lief. 1873. pag. 374.

[3]) MILNE EDWARDS u. HAIME, Polyp. foss. terr. pal. pag. 347 und Hist. corall. tom. III. pag. 348.

[4]) MILLER führt in seinem Catalog „American Palaeozoic Fossils; a catalogue of the genera and species", Cincinati 1877, keine Art der Gattung *Calophyllum* aus palaeozoischen Schichten Nordamerika's auf. BIGSBY, Thesaurus Siluricus, London 1868, pag. 7, nennt nur eine Art der Gattung überhaupt: *Calophyllum phragmoceras* SALT. aus dem Ober-Silur des Wellington Channel im arctischen Amerika.

[5]) VAL. MÖLLER, Ueber die bathrologische Stellung des jüngeren paläozoischen Schichtensystems von Djoulfa in Armenien. N. Jahrb. f. Mineral. 1879. pag. 238.

[6]) KING, On some Families and genera of Corals. Ann. mag. nat. hist. 2 ser. tom. III. 1848. pag. 388.

[7]) KING, Permian Fossils of England.

[8]) M' COY, Brit. palaeoz. foss. 1851. pag. 91.

traverses lamellaires". Somit existirt eine KING'sche *Polycoelia* im Sinne von DYBOWSKI nicht.

DYBOWSKI fügt der Gattung *Calophyllum* noch 5 silurische Arten hinzu und charakterisirt (l. c. pag. 374) dieselbe so: „der Polyp ist entweder einfach und von Kegelform oder bildet einen angehäuften bündelartigen Stock. Die Epitheka ist stets deutlich entwickelt. Die Längsscheidewände sind regelmässig radiär angeordnet und in beiden Ordnungen gleichmässig entwickelt; diejenigen der ersten Ordnung reichen nicht bis zum Centrum, sondern lassen stets einen bedeutenden mittleren Raum ganz frei, die der zweiten Ordnung erreichen wenigstens die halbe Breite der ersten. Die Böden sind verschieden gestaltet und horizontal ausgebreitet. Sie nehmen die ganze Breite der Visceralhöhle ein". Wird hinzugesetzt, dass im Gegensatz zu *Amplexus* keine Septalfurche vorhanden sei, so findet die beschriebene Devon-Coralle unter allen Geschlechtern hier ihre naturgemässe Stelle.

Vorkommen. Ich sammelte ein grösseres und ein paar kleinere Exemplare im Stringocephalenkalk von Hebborn unweit Bergisch-Gladbach, welche möglicherweise einen einzigen Stock bildeten.

Originale in meiner Sammlung.

Darwinia DYBOWSKI, 1873.

Darwinia rhenana SCHLÜT.

Taf. VII. Fig. 1—4.

Darwinia rhenana SCHLÜTER, Sitzungsber. d. naturforsch. Freunde in Berlin, 16. März 1880, pag. 51.

Es liegen zwei plattenförmige Fragmente eines Stockes vor, der anscheinend aus mehreren Lagen sich aufbaut. Das grössere Stück hat eine Länge von 150, eine Breite von 80 und eine Dicke von 30—40 mm. Auf seiner Oberfläche erheben sich 29 Kelche in Gestalt niedriger abgestumpfter Kegel mit breiter Basis, von 3—5 mm Höhe, oben von 6—7 mm Durchmesser und stehen um den 2 bis 3fachen Durchmesser von einander entfernt. Die Kelchgruben eng und nur wenig eingesenkt; in deren Centrum eine knopfförmige Erhöhung (eines falschen Säulchens). In den Kelchen zählt man 30 abwechselnd schwächere und stärkere Septen, von denen die letzteren sich etwas weiter gegen das Centrum erstrecken und zum Theil mit dem Knopfe verbinden. Nach auswärts setzen die Septen in dachförmiger Gestalt (anscheinend mit gekerbten Kielen) über die Oberfläche, resp. die Lagen des Stockes fort und verbinden sich theils geradlinig, theils knieförmig gebogen

mit denen der benachbarten Kelche, welche nicht durch zwischenliegende Wände geschieden sind.

Es liegen Längsschnitte vor, welche das Innere von sechs Kelchen und deren Zwischenmittel zeigen. Zunächst ergiebt sich, dass die Septen nicht durchgehend von einem Kelche zum anderen reichen, wie bei *Phillipsastraea*, sondern auf die Kelche beschränkt sind. Ferner erweisen sich die Kelche von gedrängt stehenden Böden erfüllt. Wenn dieselben wechselnde Gestalt zeigen, bald fast plan, bald nach aufwärts gebogen, bald glockenförmig, so möchte dies daran liegen, ob der Schnitt den Kelch mehr im peripherischen oder mehr im centralen Theil getroffen, und möchte die glockenförmige Gestalt wohl die allgemein gültige sein. In der Abbildung Fig. 2 würde dieselbe zu suchen sein in der oberen Partie der unteren Hälfte des Kelches zur rechten Hand. Leider ist diese Partie aber vom Lithographen in der Zeichnung verfehlt, weil zu weit auseinander gezogen und damit zu sehr abgeflacht.

Während bei entsprechender Schnittlage in den Kelchen sich Septen zeigen und zwar als verticale Linien, wird in dem exothekalen Gewebe zwischen den einzelnen Kelchen niemals eine Spur von Septen wahrgenommen. Zunächst bemerkt man $^1/_3$ bis $^1/_2$ mm dicke Lamellen, welche sich — meist leicht concav nach unten gekrümmt — von einer Zelle zur anderen erstrecken. Dieselben sind im Allgemeinen 3 — 5 mm von einander entfernt und entsprechen den Anwachsschichten, welche sich beim Zerfallen der Koralle loslösen. Der Raum zwischen je zwei Lamellen wird ausgefüllt durch kleinere und grössere, nicht hohe, aber gern weit ausgedehnte Blasen, die nur gegen die Zellen in steiler Stellung absetzen. Bisweilen scheint es, als ob einige derselben in die Böden der Zellen übergingen (wie auch die Zeichnung angiebt), wahrscheinlicher ist, dass diese sich stets nur an die nächst benachbarte steile Blasenwand anlehnen. Eine accessorische Innenwand ist jedenfalls nicht vorhanden.

Der Querschnitt zeigt übereinstimmend mit dem Verticalschnitte, dass die Septen auf die Zellen beschränkt sind. Die grösste Zahl, welche beobachtet wurde, beträgt 32. Es wechseln kürzere und dünnere mit längeren und stärkeren ab. Bisweilen scheinen mehrere der letzteren im Centrum der Zelle zusammenzustossen, und diese bilden dann im Verein mit den aufgerichteten Böden die erwähnte Pseudocolumella.

Die beiden abgebildeten Querschnitte gehören derselben Zelle an, Fig. 3 mit 14 Septen der tieferen Partie, Fig. 4 mit 32 Septen der oberen Partie entnommen. Bei letzterer ist der Umfang beim Schleifen zum Theil verloren gegangen. In der unteren Partie des Bildes werden Zellen und Septen

scheinbar von einer accessorischen Wand umgrenzt. In Wirklichkeit ist es nur der Durchschnitt einer der eben erwähnten, in der Umgebung der Zelle aufgerichteten dicken exothekalen Lamelle. Fig. 3 hat keine solche Lamelle, nur Blasengewebe getroffen.

Bemerkung. Wenn H. v. DECHEN[1]) und E. KAYSER[2]) aus dem Oberdevon von Aachen auch *Phillipsastraea Verneuili* M. E. u. H. aufführen, so ist unter dieser Angabe wahrscheinlich die eben besprochene Koralle zu verstehen.

Bei aller Aehnlichkeit der äusseren Erscheinung der amerikanischen Koralle[3]) ist dieselbe doch nicht ident zu erachten mit dem deutschen Vorkommen. Bei jener sind nämlich die Kelchgruben in die Oberfläche des Stockes eingesenkt und nur von einem kreisförmigen Wulst umgeben, nicht aber kegelförmig vorspringend. Zugleich ist der Durchmesser der Kelche etwas kleiner und ihre Entfernung von einander geringer.

Ueber die Structur dieser Koralle erfahren wir nur, dass sie durch übereinandergestellte Schichten aufgebaut sei.

In diesem Umstande stimmt sie mit der vorliegenden überein. Derselbe spricht aber nicht für *Phillipsastraea*. Dieser Gattung wird von MILNE EDWARDS u. HAIME, sowie insbesondere nochmals nachdrücklich durch KUNTH[4]) eine accessorische innere Wand zugeschrieben — das angebliche Vorhandensein einer echten Columella wird von KUNTH (bis auf „die nicht genügend bekannte *Phill. Verneuili*") zurückgewiesen, — welche ein weiteres Hinderniss abgeben würde, unsere Stücke zu *Phillipsastraea* zu stellen. Allein eine Innenwand ist in Wirklichkeit nicht vorhanden, es wird nur der Schein einer solchen dadurch hervorgerufen, dass die die Zelle zunächst begrenzenden Blasen einen steilen Absturz haben. Ich habe zum Vergleich Taf. VI. Fig. 7 eine neue Abbildung eines Längsschnittes von *Phillipsastraea Hennahi* von Ebersdorf in Schlesien gegeben und füge hinzu, dass meine Dünnschliffe keine Verschiedenheit zeigen von denen, die KUNTH angefertigt hat und im Museum zu Berlin aufbewahrt werden. Wenn so auch dieses Hinderniss in Wegfall kommt, so gestattet doch neben dem Vorhandensein der Zuwachslamellen das Nichtfortsetzen der Septen

---

[1]) H. v. DECHEN, Orographisch-geognostische Uebersicht des Regierungsbezirkes Aachen. Aachen 1866, pag. 103.

[2]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1870. pag. 847.

[3]) MILNE EDWARDS u. HAIME, Polyp. foss. terr. palaeoz. pag. 447. t. 10. f 5. Die neuere Abbildung von ROMINGER, Geological Survey of Michigan, Vol. III. Part. II., New York 1876, t. 38, giebt ein weniger klares Bild.

[4]) KUNTH, Beitrag zur Kenntniss fossiler Korallen, III., Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXII. 1870. pag. 32. t. 1. f. 4.

durch das Zwischenmittel nicht, die vorliegende Koralle zu *Phillipsastraea* (auch im Sinne Kunth's, der *Smithia* als synonym betrachtet) zu stellen.

Eine äussere Aehnlichkeit zeigt auch *Syringophyllum organum* Lin. sp.[1]. Bemerkt doch schon Ferd. Roemer[2]: „Nahe verwandt mit *Phillipsastraea*, unterscheidet sich *Syringophyllum* durch das Vorragen der Kelche und die deutlichere Trennung der einzelnen Polypenzellen.“ Doch sind hier die Zellen von einer soliden Wand abgeschlossen und die plattenförmigen Lagen, welche an einzelnen Exemplaren eben, an anderen concav abwärts gebogen, dort entfernt, hier sehr genähert stehen, sind — wie vorliegende Stücke darthun — von Kanälen durchzogen, welche (ähnlich wie bei der recenten *Tubipora*) die Wand der Zellen durchbrechen (jedoch nicht alle) und so auf deren Innenseite ausmünden, durch welchen Umstand sich diese Koralle von sämmtlichen Rugosen entfernt. Die Septen erscheinen nur als linienartige Hervorragungen auf der Innenseite der Zellenwand. Die scheinbare Fortsetzung derselben auf den Verbindungsplatten wird hervorgerufen durch das vorragende Gewölbe der Kanäle. Die Böden im Innern der Zellen sind, wenigstens bisweilen, lang trichterförmig, wodurch Milne Edwards u. Haime zu der Annahme einer Columella veranlasst sein mögen. So ergiebt sich, dass der innere Bau von *Syringophyllum* völlig verschieden ist von demjenigen der in Rede stehenden Koralle.

Dagegen stimmt nun der Bau unserer Koralle in seinen typischen Eigenthümlichkeiten mit einer Koralle, welche Dybowski[3] aus dem Silur Russlands, von Kattentak, als *Darwinia speciosa* beschrieben hat, und ist vorliegende als zweite Art derselben beizufügen.

Nun schreibt mir, in Folge meiner oben citirten Notiz, einer der besten Kenner paläozoischer Korallen, Herr Lindström aus Stockholm, *Darwinia* falle zusammen mit *Arachnophyllum* Dana, und *Darwinia speciosa* sei — trotz der entgegengesetzten Angabe Dybowski's — synonym mit *Strombodes diffluens* M. E. u. H. aus den Wenlock-Schichten.

Mir selbst fehlt es an Material, diese Angabe zu prüfen, und zugleich ist mir die Original-Diagnose Dana's unzugänglich.

---

[1]) Was Milne Edwards u. Haime (Brit. foss. Corals t. 71. f. 3) abbilden, ist von der genannten Koralle des baltischen Silur offenbar sehr verschieden.

[2]) Ferd. Roemer, Leth. geogn. III. Aufl. pag. 200.

[3]) Dybowski, Zoantharia rugosa, 1873. pag. 404. t. 2. f. 8.

[4]) Milne Edwards u. Haime, Polyp. foss. terr. pal. pag. 430 und Brit. foss. Corals pag. 294. t. 71. f. 1.

Der Versuch M'COY's [1]), die DANA'sche Gattung weiter einzuführen, hat veranlasst, heterogene Formen zusammenzufassen, wie er denn *Smithia Hennahi* auch unter dieselben verweist. Die amerikanischen Paläontologen selbst haben die Gattung nicht angenommen, insbesondere findet sich der Name auch nicht in dem Cataloge der paläozoischen Fossile Amerika's von MILLER. Selbst die Darstellung des inneren Baues des oben genannten *Strombodes diffluens* durch MILNE EDWARDS lässt wohl an *Phillipsastraea,* aber nicht an *Darwinia* denken. Dagegen giebt die Beschreibung und Abbildung von DYBOWSKI zum ersten Male ein genügendes Bild der betreffenden Koralle, wodurch ein sicherer Vergleich ermöglicht ist. Dies alles nöthigt, die vorliegende Koralle hier der Gattung *Darwinia* einzufügen.

Vorkommen. *Darwinia rhenana* fand sich im Ober-Devon und zwar in dem mergligen Kalkstein zwischen Verneuili-Schiefer und Kramenzel des Breinigerberg und Vichtbachthales südlich Stolberg, unweit Aachen.

Heliophyllum DANA, 1846. [2])

Durch MILNE EDWARDS u. HAIME sind eine Anzahl devonischer Rugosen wegen angeblichen Vorhandenseins einer Innenwand (accessorischen Wand) zur Gattung *Acervularia* gestellt worden. Da jedoch eine Innenwand nicht wirklich, sondern nur scheinbar vorhanden ist, so könnte man sie als *Pseudoacervularia* bezeichnen. Der Schein einer Innenwand wird nämlich dadurch veranlasst, wie ein Querschnitt zeigt, dass die Interseptalblasen sich an der Stelle der scheinbaren Innenwand dichter zusammendrängen, dass die Septen sich hier verdicken und zum Theil dadurch, dass die auf den Septen befindlichen „Verticalleisten" hier näher beisammenstehen, als gegen die Peripherie des Polypiten. Da die bis jetzt näher geprüften Stücke sämmtlich mit Vertikalleistchen versehen sind, so kann man sie mit der durch diese charakterisirten Gattung *Heliophyllum* vereinen. Sollte sich ergeben, dass die Verticalleisten nicht allgemein bei diesen Formen vorhanden seien, was eine weiter ausgedehnte Prüfung feststellen wird, so würde man gezwungen sein, für dieselben eine neue Gattung aufzustellen, da sie nicht bei *Acervularia* belassen werden können und sich durch die genannten Umstände sowohl von

---

[1]) M'COY, Brit. palaeoz. foss. pag. 38 u. 72.

[2]) MILNE EDWARDS u. HAIME, Brit. foss. Corals 1850, Introd. p. 69 und Polyp. foss. terr. palaeoz. pag. 408.

Cyathophyllum, wie von dem Typus der DANA'schen Gattung, *Heliophyllum Halli*[1]) verschieden erweisen.

Zu den beiden Gattungen, welche durch DYBOWSKI neben *Heliophyllum* errichtet sind, *Acanthophyllum* und *Craspedophyllum*, können die fraglichen Formen nicht verwiesen werden, indem bei jener die Seitenflächen der Längsscheidewände mit dornigen Auswüchsen versehen sind, diese aber noch eine vollkommen deutliche accessorische Wand im Innern besitzt[2]), welche die Septen nicht überschreiten. Sämmtliche mir bekannten Arten der drei genannten Gattungen bilden durch das Fehlen einer falschen Innenwand, durch die Beschaffenheit ihrer Septen, welche sich in keiner Weise gegen das Innere der Polypiten verdicken, einen Gegensatz zu der Gruppe von Formen, welche hier der Familie der *Craspedophyllidae*, unter der Gattungsbezeichnung *Heliophyllum* zugefügt werden.

Die zahlreichen von AD. RŒMER[3]) beschriebenen Acervularien aus dem Ober-Devon des Harzes, welche der erneuten Prüfung bedürfen, gehören vielleicht zum Theil auch hierher. So könnte *Acervularia macrommata*[4]) von Grund und Rübeland möglicher Weise mit *Heliophyllum Troscheli* zusammenfallen. Indess giebt AD. RŒMER nur von einer Art, von *Acervularia granulosa*, welche in den Grössenverhältnissen mit *Acervularia pentagona* GOLDF. sp. übereinkommt, an, dass die Septen „gekörnt“ seien.

Heliophyllum Troscheli M. E. u. H. sp.
Taf. VIII. Fig. 3. 4.

Cyatophyllum Ananas GOLDF., Petr. Germ. 1826. pag. 60. t. 19. f. 4 b. (non! 4 a).
Acervularia Troscheli M. EDW. u. H., Polyp. foss. terr. palaeoz. 1851. pag. 416.
Acervularia Goldfussi F. ROEM., Leth. geogn., III. Aufl., 1856. pag. 196. t. VI. f. 14.
Heliophyllum Troscheli SCHLÜT., Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1880. pag. 50.

Die äusseren Verhältnisse der Koralle sind durch die früheren Darstellungen hinreichend festgestellt.

[1]) *Heliophyllum Halli*, häufig im Mittel-Devon Nord-Amerika's (Hamilton group) und auch in England (Torquay) nachgewiesen, hat sich im deutschen Devon noch nicht gezeigt. Dagegen liegt eine neuerlich durch ROMINGER (Geolog. surv. Michigen III. 2. pag. 101. t. 35) abgetrennte und als *Cyathophyllum juvenis* beschriebene kleinere Art, mit zahlreicheren Septalleisten, auch von Gerolstein vor.

[2]) Wie vorliegende Stücke von *Craspedophyllum americanum* DYB. aus dem Silur von Sanduski City (Ohio) darthun.

[3]) AD. ROEMER, Beiträge nordwestl. Harz. III. 1855. pag. 142 ff.

[4]) l. c. pag. 145. t. 21. f. 22.

Der Durchmesser der Kelchgruben pflegt etwas mehr zu betragen als $1/_3$ des Zellendurchmessers: 4 bis 5 mm. Die Septen zweiter Ordnung werden an der steil einfallenden Kelchwand obsolet, ehe sie den Boden des Kelches erreichen, dessen Tiefe etwa $1/_3$ des Durchmessers beträgt. An zwei Exemplaren (von Burtscheid) finde ich die Zahl der Septen etwas beträchtlicher als Milne Edwards u. Haime, nämlich 36 und ausnahmsweise 40, während jene nur 28 bis 34 angeben.

Der Querschnitt (Dünnschliff von 11 Polypiten) lässt keine Spur einer inneren Wand erkennen. Die Septen erster und zweiter Ordnung, von gleicher Stärke, erscheinen hier in spindelförmiger Gestalt, d. h. gegen die Mitte der Längeren hin, von der Aussenwand und vom Centrum her (welches sie nicht erreichen) allmählich an Dicke zunehmend. Die Blasen zeigt der Querschnitt als gekrümmte Linien zwischen den Septen, etwa das mitttlere Drittel des Polypiten frei lassend. Gegen die Endigung der Septen zweiter Ordnung hin verstärken sich die Blasen etwas und drängen sich dichter zusammen, je 5 bis 6 zwischen je 2 Septen, wodurch im Verein mit der Verdickung der Septen eine entfernte Aehnlichkeit mit einer breiten inneren Wand hervorgerufen wird. Weiter zum Centrum zeigen sich nur hin und wieder Durchschnitte von Böden. Die Septen zweiter Ordnung durchsetzen die Pseudowand nicht ganz. Entsprechend der Kerbung des oberen Randes der Septen, zeigen sich die Septen im Querschnitte von dunklen, seitlich etwas vorspringenden Querlinien („Verticalleistchen") durchsetzt. Sie erstrecken sich in beiderlei Septen von der Aussenwand her gleich weit gegen das Innere, so dass nur derjenige Theil der primären Septen, welcher der centralen Area angehört, von ihnen frei ist. Sie sind nicht überall gleich deutlich entwickelt, nicht so gleichförmig, wie die Abbildung zeigt.

Verticalschnitt. Es wurden mehrere Längsschnitte angefertigt, welche indess sämmtlich nicht parallel, sondern schräg zur Achse verlaufen, da das dunkle Gestein keine Orientirung über die Richtung des Schnittes gestattete. Deshalb zeigt auch die Abbildung eine Mehrzahl schräg durchschnittener Septen. Der Schnitt zeigt drei Längsregionen von ungefähr gleicher Breite, so dass jeder etwa $1/_3$ des Polypiten einnimmt. Die innere Region zeigt die ziemlich gedrängt stehenden, mehr oder minder horizontalen Böden, welche theils durchgehen, theils gebrochen sich aufeinander stützen. Die beiden äusseren Regionen sind erfüllt von Blasengewebe. Die Blasen stehen seitlich flach und richten sich gegen die Mittelregion hin steil auf. Unabhängig von den Blasen bemerkt man auf den querdurchchnittenen Septen stärkere und schwächere, den „Ver-



ticalleistchen" der Septen entsprechende Linien, welche auswärts parallel der Aussenwand verlaufen und die Kerbung an der oberen Seite der Septen bewirken, während sie im Innern sich gegen die Mittelregion neigen und dem entsprechend die Kerbung des Innenrandes der Septen, welche der Kelchhöhlung zugewendet ist, bewirken.

Das Verhältniss von *Hel. Troscheli* zu *Hel. limitatum* ist bei diesem besprochen.

Verwandt ist *Cyatophyllum Sedgwicki* M. E. u. H. [1]), welches nach dem vergrösserten Querschnitte (Fig. 3 a) ein *Heliophyllum* ist. Die Zahl der Septen wird auf 32 bis 40 angegeben. Diejenigen erster Ordnung bilden, im Centrum etwas gekrümmt, ein falsches Mittelsäulchen, und diejenigen zweiter Ordnung erstrecken sich weiter, über die Pseudowand hinaus, gegen das Centrum hin.

Auch die irrig zu *Acervularia* gestellte *Acervularia profunda* [2]), aus amerikanischem Devon, ist verwandt, aber verschieden durch grosse Ungleichheit der Zellen, allmähliche Einsenkung der Kelchgruben etc.

Vorkommen. Die Art gehört dem Ober-Devon an.

Ein Exemplar im Museum des naturhistorischen Vereins in Bonn von Burtscheid bei Aachen, ein zweites vom gleichen Fundpunkte im Museum der Universität in Bonn, ein drittes Exemplar daselbst von Namur.

Die Angabe des Vorkommens im Mittel-Devon der Eifel hat sich bisher nicht bestätigt.

Heliophyllum cf. *limitatum* M. E. u. H. sp.
Taf. VIII. Fig. 1. 2.

Acervularia limitata M. Edw. u. H., Polyp. foss. terr. palaeoz. 1851. pag. 417.
— — M. Edw. u. H., Brit. foss. Corals, 1852. pag. 238. t. 54. f. 1.
Heliophyllum Goldfussi Schlüt., Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde in Berlin 1880 pag. 50.

Zusammen mit *Heliophyllum Troscheli* findet sich im Ober-Devon bei Aachen und Namur eine Rugose, welche im äusseren Habitus der ersteren gleicht. Das gleiche abgeflachte Oberende der Polypiten, dieselbe steile Einsenkung der Kelchgrube; aber durch kleinere Dimensionen der Polypiten und Kelchgruben, welche nur $^2/_3$ oder $^1/_2$ so gross sind, abweichend. Auch die Zahl der Septen ist geringer. Die meisten Zellen zeigen nur 24, ausnahmsweise sinkt ihre Zahl auf 22, und in einer

---

[1]) Milne Edwards u. Haime, Brit. foss. Corals pag. 231. t. 52. f. 3.
[2]) Hall and Withney, Report on the geolog. Survey of the State of Jowa, Vol. I. part. II., Palaeontologie, 1858. pag. 476. t. 1. f. 7.

Zelle wurden 29 gezählt. Ferner liegt die Anschwellung der Septen weiter gegen das Innere. Auch die Zahl der verdickten Blasen, welche die Pseudo-Wand darstellen, ist geringer, sie schwankt zwischen 2 und 4.

Bemerkung. Durch GOLDFUSS wurden diese Korallen mit zu seinem *Cyathophyllum Ananas* [1]) gezogen [2]), wie eine angefügte Etikette von GOLDFUSS's eigener Hand lehrt. Da MILNE EDWARDS u. HAIME die durch grosse Kelchgruben ausgezeichneten Stücke *Acervularia Troscheli*, die mit kleineren *Acervularia Goldfussi* nannten, so wären unsere Stücke als *Heliophyllum Goldfussi* zu bezeichnen, wie auch früher von mir geschehen. Allein es ist sehr wahrscheinlich, dass unter der Bezeichnung *Cyathophyllum Ananas* drei verschiedene Arten zusammengefasst sind. [3]) Das Original zu der Abbildung 4 a bei GOLDFUSS, welches die französischen Autoren *Acervularia Goldfussi* nannten, hat sich nicht wieder auffinden lassen. Zellen und Kelchgruben sind grösser (2—3 mm) als bei der in Rede stehenden Koralle (2 mm), so dass dieselbe rücksichtlich dieses Verhaltens zwischen *Acervularia Goldfussi* und *Acervularia pentagona*, womit sie in der That wiederholt verwechselt ist, stellt. Hierzu kommt, dass die Kelche von einem etwas vorspringenden Wulst eingefasst sind [4]), und, was die innere Structur angeht, „Verticalleistchen" der Septen von MILNE EDWARDS u. HAIME weder in der Beschreibung noch in der Abbildung angegeben werden, also die Gattung *Heliophyllum* überhaupt nicht vorliegt.

In allen diesen Beziehungen steht *Acervularia limitata* von Torquay mit 26 seitlich „granulirten" Septen näher. Die Grösse der Kelche wird freilich auf $2^1/_2$ mm angegeben, was bei den vorliegenden Stücken nur ganz ausnahmsweise der Fall ist, während sie bisweilen nicht ganz die Grösse von 2 mm erreichen.

Nachträglich ist mir ein Korallenstock aus dem Ober-Devon des Vichtbachthals zugekommen [5]), dessen Aeusseres für *Acervularia Goldfussi* spricht. Man zählt 24 bis 28 Septen. Diejenigen erster Ordnung erscheinen im Querschnitt etwas

---

[1]) Durch LUDWIG (Korallen aus paläolitischen Formationen, Palaeontographica tom. 14. 1866. pag. 234) wurde *Cyathophyllum Ananas* GOLDF. als *Astrochartodiscus Ananas* LUDW. besprochen, doch über den inneren Bau nichts beigebracht.

[2]) GOLDFUSS, Petr. Germ. pag. 60. t. 19. f. 4.

[3]) Wie denn auch laut noch vorhandener Etikette GOLDFUSS auch die *Acervularia pentagona* ursprünglich als kleinzelligste Varietät ebenfalls noch zu *Cyathophyllum Ananas* zog.

[4]) „Un peu débordée par les cloisons."

[5]) Original im Museum des naturhistorischen Vereins in Bonn.

spindelförmig geschwollen und sind stärker und länger als diejenigen zweiter Ordnung. In vielen Kelchen zeigen sie die Neigung, sich im Centrum etwas zusammenzudrehen und ein falsches Säulchen zu bilden. Eine falsche innere Wand entsteht durch Zusammendrängen etwas stärkerer Blasen, je 3 bis 4 zwischen 2 Septen. Bestimmt ausgesprochene Verticalleistchen auf den Septen lassen sich nicht beobachten, in einem grossen Querschnitte nur an 2 oder 3 Stellen undeutliche Spuren derselben.

Acervularia tubulosa Ad. Roemer [1]), ebenfalls mit Kelchwulst, steht nahe und könnte für synonym mit *Acervularia Goldfussi* gehalten werden, wenn nicht die Zahl der Septen auf 32 angegeben würde.

Vorkommen. *Heliophyllum limitatum* gehört dem Ober-Devon an. Mehrere Exemplare von Aachen und Namur im Museum der Universität zu Bonn.

Acervularia Schweig., 1820.

Acervularia pentagona Goldf. sp.
Taf. IX. Fig. 4. 5.

Cyathophyllum pentagonum Goldf., Petr. Germ. pag. 60. t. 19. f. 5.
Acervularia pentagona Michelin, Iconogr. zoophyt. 1845. pag. 180.
— — M. Edw. u. H., Polyp. terr. palaeoz. pag. 418.

Trotz der vortrefflichen Abbildung von Goldfuss ist die Art mehrfach verkannt und verwechselt worden, vielleicht in Folge des neueren, aber wegen der zu grossen Kelchgruben nicht zutreffenden Bildes von Milne Edwards u. Haime in den British fossil corals. Zum Vergleiche (namentlich mit *Heliophyllum limitatum)* wird deshalb das vergrösserte Bild eines Dünnschliffes, insbesondere auch des bislang fehlenden Längsschnittes von *Acervularia pentagona* gegeben, welches einem Exemplare aus dem Ober-Devon des Vichtbachthales südlich von Stolberg entnommen ist.

Die mittlere Partie des Längsschnittes zeigt den centralen, mit längeren und kürzeren Böden erfüllten und noch Spuren von 3 Septen zeigenden Visceralraum des Polypiten, der von der äusseren mit Blasengebilde erfüllten Partie durch die Innenwand getrennt ist, welche sich als zwei senkrechte starke Linien darstellt. Bemerkenswerth ist die hier angedeutete Bildung der Innenwand. (Im Bilde die Linie rechts, in der unteren Partie). Zuerst bildeten sich die Blasen aus, und erst durch nachträgliche Sclerenchymablagerungen wurde

---

[1]) Ad. Roemer. Beiträge III. 1855. pag. 143. t. 21. f. 16.

die dem Kelchinneren zugekehrte Seite zu einer gleichmässigen Wand verdickt.[1]) Dies ist bei dem Typus der Gattung, bei der silurischen *Acervularia luxurians* (der Insel Gotland) nicht der Fall. Hier betheiligen sich die, den Böden ähnlichen, flachen entfernten Blasengebilde ebensowenig an dem Aufbau der inneren, wie an dem der äusseren Wand. (Dasselbe ist der Fall bei *Craspedophyllum americanum* Dyb.). Die innere Wand der genannten silurischen und devonischen Acervularien ist also nicht gleichwerthig.

Die Zeichnung des Querschnittes giebt die Blasen nicht, weil sie im Originale zu wenig deutlich sind. Die Septen zweiter Ordnung erstrecken sich nur von der Aussenwand bis zur Innenwand. Die Septen der ersten Ordnung setzen als feine Fäden auch über die Innenwand bis zum Centrum fort, wo sie sich mehrfach vereinen. In einem Exemplar von Engis ist dies nur in wenigen Zellen der Fall, in den meisten Zellen verhalten sie sich ununterscheidbar wie die zweiter Ordnung. Ob hier nur eine secundäre Erscheinung vorliegt, und die Septen im centralen Theile des Visceralraumes später zerstört, oder ob sie hier überhaupt nicht zur Entwickelung gelangt sind, ist vor der Hand nicht auszumachen.

Ein von *Smithia micrommata* Ferd. Roem.[2]) gefertigter Dünnschliff zeigt eine deutliche Innen- und Aussenwand und lässt keinen Unterschied von *Acervularia pentagona* erkennen, als dass keine Septen in den centralen Visceralraum eintreten, was nach dem vorstehend Bemerkten ohne Bedeutung sein dürfte.

Dagegen ist *Astrea parallela* Ad. Roem.[3]), welche Milne Edwards[4]) zu *Acervularia* stellen möchte, wie ein vorliegender Dünnschliff darthut, eine echte *Smithia* (= *Phillipsastraea* nach Kunth) und wohl nicht verschieden von *Smithia Bowerbanki* M. E. u. H.[5]) von Torquay.

Anscheinend ist *Acervularia concinna* Ad. Roem.[6]) vom Iberg bei Grund nicht von *Acervularia pentagona* verschieden. Grösse der Zellen und Kelche und Zahl der Septen sind übereinstimmend.

[1]) Dasselbe scheint der Fall zu sein bei *Acervularia* cf. *impressa* Ad. Roemer (Beiträge III. pag. 142. t. 21. f. 25), doch ist das einzige vom Iberge bei Grund im Harze vorliegende Fragment zu klein, um ein befriedigendes Urtheil zu gewinnen.

[2]) Ferd. Roemer, Leth. geogn., 3. Aufl., I. pag. 197. t. V[1].

[3]) Ad. Roemer, Verstein. d. Harzgeb. pag. 5. t. 3. f. 3.

[4]) M. Edwards u. Haime, Hist. nat. Corall. III. pag. 411.

[5]) M. Edwards u. Haime, Brit. foss. Corals pag. 241. t. 55. f. 1.

[6]) Ad. Roemer, Beiträge, III. 1855. pag. 144. t. 21. f. 19.

In der Grösse steht auch *Acervularia granulosa* A. Roem.[1]) nahe, aber die Septen, deren Zahl 28 beträgt, erscheinen „durch feine Querblättchen gekörnt", und möchte deshalb zu *Heliophyllum* gehören.

Vorkommen. *Acervularia pentagona* liegt vor aus dem Ober-Devon des Vichtbachthales südlich Stolberg und zwar aus den Kalkmergeln zwischen Kramenzel- und Verneuili-Schiefer. 4 Exemplare im Museum des naturhistorischen Vereins in Bonn. Ausserdem vom Harz, aus Belgien und Frankreich.

Spongophyllum M. Edw. u. Haime, 1851.

Für diejenigen mit Aussenwand versehenen Rugosen, deren Septen auf den centralen Visceralraum beschränkt sind und nicht die Aussenwand erreichen, die ausserdem noch Böden und Blasengebilde besitzen, stellten Milne Edwards u. Haime[2]) die Gattungen *Spongophyllum* und *Endophyllum* auf. Den zwei Arten der letzten Gattung wird eine accessorische, innere Wand zugeschrieben, welche dem einzigen *Spongophyllum Sedgwicki* fehlt. Nach Dybowski[3]) ist es wahrscheinlich, dass die angebliche Innenwand der *Endophyllum*-Arten auf einem Missverständniss beruhe, welches durch die im Horizontalschnitte ringförmig erscheinenden Durchschnitte der Böden veranlasst sei. Sonach wäre bis jetzt die Gattung *Endophyllum* gegenstandlos, indem die ihr zugefügten Arten der Gattung *Spongophyllum*[4]) zufielen.

Aus dem Silur beschrieb Dybowski *Spongophyllum rectiseptatum* und *contortiseptatum*.

Von den bis dahin bekannten 4 devonischen Arten

Spongophyllum abditum M. E. u. H. sp.
„ *Bowerbanki* M. E. u. H. sp.[5])

---

[1]) Ad. Roemer, Beiträge, III. 1855. pag. 144. t. 21. f. 21.

[2]) M. Edwards u. Haime, Polyp. foss. palaeoz. pag. 425 u. 393.

[3]) Dybowski, Zoantharia rugosa, l. c. pag. 476.

[4]) Die Gattung *Koninckophyllum* Thoms. a. Nich. (Contributions to the Study of palaeozoic Corals, Ann. Mag. nat. Hist. 4. ser. tom. 17. 1876. pag. 297) unterscheidet sich von *Spongophyllum* durch Vorhandensein einer Columella; *Lonsdalia* M. E. u. H. durch Vorhandensein einer Columella und einer Innenwand; *Chonaxis* M. E. u. H. ist von *Lonsdalia* durch Fehlen der Aussenwand verschieden.

[5]) Die Abbildung von *Endophyllum Bowerbanki* (M. Edw. u. Haime, Brit. foss. Corals t. 53. f. 1) wird sonderbarer Weise von Milne Edwards selbst auch auf *Eridophyllum Verneuilianum* bezogen (vergl. Hist. nat. Corallaires tom. III. pag. 415), dabei zugleich Brit. foss. Corals Introd. pag. 71 citirt, wo nur *Eridophyllum seriale* genannt wird, welches man in der Histoire vermisst.

Spongophyllum Sedgwicki M. E. u. H.[1])
„ *pseudovermiculare* M' Coy sp.

ist bisher nur die letztere in Deutschland nachgewiesen und zwar bei Oberkunzendorf in Schlesien.[2]) Im Nachstehenden werden noch vier Arten aus dem Kalk der Eifel hinzugefügt, denen demnächst noch einige andere folgen werden.[3])

Spongophyllum torosum Schlüt.
Taf. X. Fig. 1 — 5.

Sporgophyllum torosum Schlüt., Versamml. d. naturh. Ver. d. preuss. Rheinlande u. Westfalens in Bonn, 3. Oct. 1880.

Die Koralle bildet einen grossen, aus zahlreichen Individuen bündelartig zusammengehäuften Stock. Die cylindrischen Sprossenpolypen stellen sich in aufrechter Richtung nahe nebeneinander. Die Kelchgruben becher- oder trichterförmig unten verengt, von einer Tiefe, welche etwa dem halben Zellendurchmesser gleichkommt, ausnahmsweise auch mehr beträgt. Die scharf vorspringenden Septen pflegen den Kelchrand nicht zu erreichen.

Die Länge der Sprossenpolypen, welche an einigen noch unvollständig erhaltenen Polypenstöcken gemessen werden konnte, beträgt 25 — 30 cm; der Durchmesser beträgt im Mittel etwa 20 mm, doch kommen auch stärkere und schwächere vor. Die mit Epithek bedeckte Aussenseite zeigt unregelmässige Anwachsstreifen und Wülste, welche manchmal stark anschwellen und bisweilen zugeschärft sind. Verticale Epithekalstreifen bemerkt man nur ganz ausnahmsweise. Die Vermehrung findet durch Seitensprossung statt. Die einzelnen Sprossenpolypen scheinen sich nur selten aneinander zu legen, gewöhnlich bleiben sie durch einen mässigen Zwischenraum getrennt. Sie treten aber mit einander durch Seitenauswüchse in Verbindung, indem gewöhnlich die Wülste weiter vorspringen und zwar meist in Form abwärts geneigter, zungenförmiger Verlängerungen. Dies sind nicht etwa lediglich Epithekal-Gebilde, sondern die innere Blasenausfüllung nimmt hieran Theil.

Ueber die innere Structur geben sowohl angewitterte Stücke, wie die vorliegenden Dünnschliffe Aufschluss. Der

---

[1]) Die Abbildung des Längsschnittes bei M. Edwards u. Haime, t. 56. f. 2 e, steht auf dem Kopfe.

[2]) Dybowski, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXV. 1873. pag. 402.

[3]) Anscheinend gehört auch die grösste Einzelkoralle der Eifel (bis 120 mm Durchmesser) hierher. Quenstedt, Korallen pag. 483. t. 159. f. 24, nannte sie *Cyathophyllum semivesiculum*, Goldfuss mit weniger deutlicher Abbildung: *Cyathophyllum turbinatum*.

peripherische Visceralraum der Zellen wird etwa bis auf $^1/_3$ des Radius durch grosse Blasen ausgefüllt, indem im Mittel 3 Blasen eine schräge Reihe bilden. Der centrale Theil des Visceralraumes führt gedrängt stehende, stark concave Böden, welche sich bisweilen im Centrum in unregelmässiger Weise verbinden (wie im grössten Theile des abgebildeten Stückes Fig. 2). Die Septen sind auf den centralen Theil des Visceralraumes beschränkt, zeigen nur ausnahmsweise Spuren an der Wand und treten im Centrum nicht mit einander in Berührung. Sie sind manchmal vollkommener, bisweilen unvollkommener entwickelt. Im ersten Falle pflegen sie sich symmetrisch zu ordnen und lassen das Hauptseptum und die Seitensepten erkennen. Bei einem deutlichen Querschnitte zählt man in den Hauptquadranten jederseits des Hauptseptums 8 Septen, in den Gegenquadranten jederseits 9 Septen = 38.

Bemerkung. *Spongophyllum torosum* ist die grösste bis jetzt bekannte Art des rheinischen Devon und ausser durch die Stärke[1]) der Polypiten, insbesondere auch durch die vorspringenden Wülste und Zungen von den anderen Arten, insbesondere von *Spongophyllum elongatum*, verschieden.

Die äussere Erscheinung der Art erinnert auch an *Cyathophyllum radicans* M. E. u. H.[2]) (non Goldf.) mit 24—26 Septen, welche die französischen Autoren nur aus der Eifel und von Bensberg aufführen. Leider ist der innere Bau dieser Koralle bis jetzt unbekannt. Mir ist nie ein Exemplar zu Gesicht gekommen.

Nur ein später zu besprechendes, ebenfalls dem Eifelkalk angehöriges *Cystiphyllum* könnte durch die äussere Erscheinungsweise vielleicht ebenfalls mit der vorstehenden Art verwechselt werden, aber der innere Bau leitet sicher.[3])

Eine ähnliche Verbindung der Zellen zeigt auch das mit accessorischer innerer Wand versehene *Eridophyllum*[4]) aus nordamerikanischem Devon.

Vorkommen. Ich sammelte mehrere kleinere Stücke in den Stringocephalen-Schichten von Berndorf bei Hillesheim. Zwei grosse Exemplare von unbekanntem Fundorte im Museum der Universität zu Bonn.

---

[1]) Nachträglich habe ich in der Hillesheimer Mulde noch zwei Exemplare gesammelt mit engeren Zellen, von nur 10–15 mm Durchmesser. Der innere Bau dieser wahrscheinlich hierher gehörigen Stücke wurde noch nicht näher geprüft.

[2]) Milne Edwards u. Haime, Polyp. foss. terr. Palaeoz. pag. 388. t. 13. f. 3.

[3]) Vergl. die Anmerkung bei *Spongophyllum elongatum*.

[4]) M. Edwards u. Haime, Polyp. foss. terr. Palaeoz. pag. 424. t. 8.

Spongophyllum elongatum Schlüt.
Taf. XI. Fig. 1 — 5.

Spongophyllum elongatum Schlüt., Vers. des naturhist. Vereins der Rheinl. u. Westf. in Bonn am 3. Oct. 1880.

Der grosse Stock wird gebildet durch zahlreiche sehr lange, cylindrische Polypiten, etwa von der Dicke eines kleinen Fingers, welche sich parallel unmittelbar aneinander legen, ohne sich zu drängen, d. h. ohne ihren kreisförmigen Umfang zu verlieren und ohne zu verwachsen, und daher bei einem Schlage mit dem Hammer leicht sich trennen. Die Höhe der grössten vorliegenden, noch unvollständigen Stücke beträgt 40 cm. Die Länge der einzelnen Zellen scheint im Allgemeinen hiervon nicht verschieden, obwohl sich hin und wieder junge Zellen, anscheinend durch Seitenknospung, einschieben. Der Durchmesser der Zellen möchte im Allgemeinen zwischen 8 und 10 mm liegen, doch kommen auch etwas stärkere, sowie dünnere Zellen vor. — Die anscheinend mit dünner Epithek bekleidete Aussenseite führt nur schwache Anwachsstreifen, aber niemals stärkere Wülste oder andere Hervorragungen. Verticale Epithekalstreifen sind nicht deutlich wahrnehmbar. — Die Kelchgruben, welche an keinem Stücke gut erhalten sind, scheinen an Tiefe dem Zellendurchmesser gleichzukommen.

Innere Structur. Der verhältnissmässig grosse centrale Visceralraum ist von stark concav gekrümmten Böden erfüllt, welche bald etwas näher zusammengedrängt liegen, bald etwas weiter von einander entfernt sind. Der übrigbleibende peripherische Theil des Visceralraumes führt grosse Blasen, zwischen denen hin und wieder kleinere sich einschieben. Sie sind meist steil aufgerichtet, besonders die, welche die Böden begrenzen. Die Septen, deren man etwa dreissig zählt, beschränken sich auf den centralen Theil der Zelle, treten aber nicht im Centrum miteinander in Berührung. Bisweilen scheint es, als ob die Septen sich symmetrisch ordneten; dann fallen auf jeden Hauptquadranten 6 Septen und auf jeden Gegenquadranten 8 Septen.

Bemerkung. Die Art besitzt nach dem bis jetzt vorliegenden Material die längsten Polypiten. Dem Zellendurchmesser nach stellt sie sich zwischen *Spongophyllum torosum* und *Spongophyllum semiseptatum*, von jenem durch die fehlenden Wülste, von diesem durch minder enges Aneinanderdrängen der Zellen und anscheinend durch minder weite und tiefer eingesenkte Kelche auch bei weniger guter Erhaltungsart leicht unterscheidbar.

Die Art wurde anscheinend nicht von *Cyathophyllum caespitosum* geschieden, wie z. B. die Abbildung bei Quenstedt,

Korallen t. 161. f. 11. pag. 513, welcher ein Eifel-Exemplar zu Grunde liegt, darthut. Der grösste Theil der Zellen hat durch Verwitterung die Aussenwand verloren und zeigt in Folge dessen das peripherische Blasengewebe; wo die Verwitterung noch tiefer eingegriffen hat, kommen dann Septen zum Vorschein. Dass der Querschnitt der Figur 11 Q nichts von der inneren Structur zeigt, ist bemerkenswerth. Ich war auch genöthigt eine grössere Zahl von Dünnschliffen anzufertigen, bevor es bei der milchicht-trüben Beschaffenheit gelang, deutliche Bilder zu erzielen. [1])

V o r k o m m e n. Ich sammelte mehrere unvollständige Exemplare an einer Stelle aus den „Crinoiden-Schichten" des Mittel-Devon bei Berndorf in der Hillesheimer Mulde. Möglicher Weise stammen diese sämmtlichen Stücke von einem einzigen grossen Stocke.

Spongophyllum semiseptatum Schlüt.
Taf. IX. Fig. 1—3.

Spongophyllum semiseptatum Schlüt., Sitzung d. niederrhein. Ges. in Bonn, 15. Febr. 1881.

Die Koralle bildet Stöcke, welche sich aus (langen?) cylindrischen oder leicht prismatischen Einzelpolypiten von durchschnittlich etwa 7, oder allgemeiner 4 bis 9 mm Durchmesser zusammensetzen. Es liegen nur Bruchstücke vor, welche noch einen Durchmesser von 100 bis 150 mm aufweisen, während ihre Höhe nur noch 60 mm beträgt und mithin kein Urtheil über die wirkliche Länge der Polypiten gestattet, da eine Verjüngung derselben nach unten nicht bemerkbar ist.

Die Polypiten legen sich unmittelbar aneinander und drängen sich gern so, dass sie häufig einen polygonalen Umriss erhalten und mit einander verwachsen, so dass ein Schlag mit dem Hammer sie nicht trennt, sondern spaltet.

Die Wand erscheint verhältnissmässig dick und anscheinend von dünner Epithek bedeckt.

Die Oberfläche des Stockes zeigt weite, mässig tiefe

---

[1]) Betrachtet man Fig. 15 l. c. bei Quenstedt, welche ebenfalls zu *Cyathophyllum caespitosum* gezogen wird und von der es heisst: „dass sie concentrisch-runzlige Anwachsstreifen haben, von denen zeitweis sackige Fortsätze nach unten hängen und sich auf den Nachbar zu stützen suchen, und sieht, wie in der mit No. 5 bezeichneten Zelle an der verwitterten Partie die Längssepten unter Blasengewebe hervortreten (wonach also die Zeichnung der abgebrochenen Oberenden unrichtig wäre), so kann man sich der Vermuthung nicht entschlagen, es möge darin ein *Spongophyllum torosum* vorliegen.

Kelchgruben [1]) mit fast senkrecht abfallenden Wänden. Spuren von Septen nimmt man erst bei näherer Prüfung wahr.

Der Längsschnitt zeigt nächst der Wand eine Reihe steil aufgerichteter verhältnissmässig grosser Blasen und dem Kelchgrunde entsprechend sehr entwickelte, flach concav nach abwärts gebogene Böden, bald gedrängter, bald sparsamer, entweder durchgehend und sich an die Blasen anlehnend oder gebrochen und kurz, und dann sich ganz oder zum Theil gegenseitig stützend.

Der Querschnitt zeigt, wie rudimentär die Septen entwickelt sind. Meist fehlen sie im peripherischen, von Blasen eingenommenen Theile; ausnahmsweise von der Aussenwand ausgehend, erreichen sie niemals das Centrum, das mittlere Drittel der Zelle freilassend; manchmal ganz fehlend, gewöhnlich auf die eine oder andere Partie beschränkt, habe ich sie nur einmal in einer ganz jungen Zelle ringsum in gleichen Abständen gesehen. — Um dieses Verhalten klar zu legen, musste eine Mehrzahl von Querschnitten abgebildet werden, doch ist keine Zelle darunter, in welcher gar keine Septen entwickelt sind.

Bemerkung. Der äussere Habitus der Stöcke erinnert sehr an *Michelinia*, namentlich an gewisse nordamerikanische Arten, insbesondere an *Michelinia cylindrica (Emmonsia? cylindrica* M. E. u. H.) [2]) aus der Helderberggroup.

Eine Verwechselung mit anderen Arten der Gattung scheint kaum zu befürchten. Sollten sich bei weiterer Nachforschung noch mehrere Arten mit verkümmerten Septen finden, so würde man dieselben wohl in eine Untergattung zusammenfassen, die sich ähnlich verhielte, wie beispielsweise *Campophyllum* zu *Cyathophyllum*.

Vorkommen. Mehrere Exemplare aus dem mitteldevonischen Kalk der Eifel in meiner Sammlung und im Museum des naturhistorischen Vereins in Bonn.

Spongophyllum Kunthi Schlüt.
Taf. XI. Fig. 4. 5. Taf. XII. Fig. 1. 2.

Cyathophyllum quadrigeminum Goldf.. Petr. Germ. pag. 50 zum Theil, t. 18. f. 6a.

Spongophyllum Kunthi Schlüt., Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1880. pag. 49.

Bei Aufstellung des *Cyathophyllum quadrigeminum* sind einige Irrthümer untergelaufen, von denen einer bereits durch

---

[1]) Die Kelchgruben sind meist sehr wenig tief, aber es ist fraglich, wie weit an den vorliegenden Stücken die Verwitterung mitgewirkt hat.

[2]) Geolog. Survey of Michigan Vol. III. Part. II., Palaeontology. Corals by C. Rominger, New York 1876. pag. 74. t. 26. f. 4.

De Koninck richtig gestellt wurde. Goldfuss beschrieb (p. 4. t. 1. f. 11) ein angeblich aus der Eifel stammendes, verkieseltes Fossil als *Manon favosum* und meinte dann, es sei wahrscheinlich, dass die sonderbare Honigwaben-Koralle nichts anderes sei, als eine Versammlung von Keimen von *Cyathophyllum quadrigeminum* (pag. 50) und erklärte später geradezu: „*Manon favosum* ist *Cyathophyllum quadrigeminum*" (pag. 243). De Koninck [1]) bezweifelte mit Recht das Vorkommen des Fossils in der Eifel und identificirte es mit einer gemeinen Koralle des Kohlenkalks von Tournay, für die er die Gattung *Michelinia* aufstellte und *Michelinia favosa* nannte.

Sodann bemerkte Goldfuss (pag. 50): „Die ersten Anfänge von *Cyathophyllum quadrigeminum* bilden eine Scheibe von seichten, rundlichen oder eckigen Zellen, wie solche in t. 18. f. 6a („Rasenförmig vereinigte Keime dieser Koralle") dargestellt ist. In einigen derselben sieht man noch keine Sternlamellen, in anderen sind sie im Mittelpunkte als Anfänge der zweiten sich erhebenden Zelle zu bemerken."

Diese fraglichen Stücke gehören nun nicht zur Gattung *Cyathophyllum*, sondern zu *Spongophyllum*, und deshalb sieht man die Sternlamellen nur im Mittelpunkte, d. h. im centralen, nicht im peripherischen Theile des Visceralraumes.

Die Koralle stellt faust- bis kopfgrosse, halbkugelige Stöcke dar, welche aus prismatischen, radialgestellten, innigverwachsenen Zellen gebildet werden. Dieselben sind von verschiedenem Durchmesser, jedoch durchschnittlich etwas kleiner, als bei *Cyathophyllum quadrigeminum*. Die Kelchgruben, welche ohne Randausbreitung von der Aussenwand direct sich einsenken, wie bei *Cyath. quadrigeminum*, sind in der oberen Partie flach trichter- oder becherförmig und senken sich dann plötzlich verengt noch tiefer ein. (Siehe die untersten Durchschnitte von Zellen in Fig. 4.)

Der Längsschnitt zeigt, dass ungefähr das mittlere Drittel des Visceralraumes von gedrängt stehenden, nur zum Theil durchgehenden Böden, welche leicht concav nach unten gebogen sind, erfüllt ist. Jederseits eine breite Zone von Blasengebilde; nächst der Aussenwand grössere, nach innen kleinere und steiler aufgerichtete.

Der Querschnitt thut dar, dass die Septen nicht von der Aussenwand ausgehen, sondern auf den centralen Theil des Visceralraumes beschränkt sind. Ihre Zahl beträgt anscheinend 20 bis 24, und es scheinen längere mit kürzeren zu wechseln, aber es ist an den vorliegenden Stücken nicht deut-

---

[1]) De Koninck, Descript. des animaux foss. des terr. carbonif. de Belgique, 1842—1844. pag. 30.

lich wahrzunehmen, ob etwa einige der ersteren im Centrum mit einander in Berührung treten. Zwischen den Septen bemerkt man Spuren der Böden. — Der peripherische Theil des Visceralraumes zeigt lediglich die Durchschnitte der grossen Blasen.

Aus diesem inneren Bau erklären sich denn auch die abweichenden Bilder, welche die verschieden fortgeschrittene Verwitterung der Stöcke darbieten. Die Abbildung bei GOLDFUSS zeigt ein Exemplar, welches grösstentheils angewittert ist, ähnlich wie in der unteren Partie unserer Figur 4, während in unserer Figur 5 die Kelchgruben der Oberfläche völlig verschwunden sind und seitlich sich in den Zellen die peripherische Partie mit den grossen Blasen scharf abgrenzt gegen die centrale, die Septen und Böden fassende Partie, welche sich wie eine Säule abhebt.

Bemerkung. Wenn STEININGER[1]) eine mit *Strombodes pentagonum* GOLDF. verwandte Koralle von Gerolstein beschrieb, wofür er die Bezeichnung *Cylicopora fasciculata* schuf, so ist dazu zu bemerken, dass mir eine *Strombodes*-ähnliche Koralle niemals in der Eifel, niemals in einer Eifel-Sammlung vorgekommen ist und die Beschreibung die Vermuthung nahe legt, es sei die neue Gattung auf solche stark verwitterten Exemplare von *Spongophyllum Kunthi* gegründet.

Was die als *Cyathophyllum quadrigeminum* übrig bleibenden Formen betrifft, so zerfallen dieselben nach meinen bisherigen Beobachtungen in zwei Gruppen. Bei der einen reichen die Septen nicht bis zum Centrum, sondern lassen etwa das mittlere Drittel der Zelle frei. Man bemerkt schon mit freiem Auge den grossen glatten Kelchboden. Die Septen sind dünn und abwechselnd länger und kürzer.[2])

Bei der zweiten Gruppe sind ebenfalls abwechselnd längere und kürzere Septen vorhanden, aber die ersteren reichen bis zum Centrum, verbinden sich hier zum Theil und verrathen hin und wieder die Neigung, sich etwas zu drehen. Die Septen beginnen kräftig an der Aussenwand und schärfen sich keilförmig gegen das Centrum hin zu (Taf. XII. Fig. 3).

Die Angabe von MILNE EDWARDS u. HAIME, dass die Septen gleich lang seien, habe ich an keinem Stücke constatirt; auch die Zahl derselben, welche sie auf 46 angeben, habe ich niemals gesehen, vielmehr gefunden, dass sie durchschnittlich etwa 35 beträgt, und allgemeiner zwischen 33 und 42 schwankt.

Wenn GOLDFUSS angiebt, dass die Theilung der Endzellen

---

[1]) STEININGER, Geognost. Beschreib. der Eifel, 1853. pag. 33.

[2]) In der Abbildung Taf. XII. Fig. 4 nicht hinreichend scharf ausgedrückt.

durch stärkeres Wachsthum von 4 Septen veranlasst würde, so habe ich mich nicht bestimmt davon überzeugen können, aber bestimmt beobachtet, dass dieses in mehreren Fällen nicht statt hat. Viertheilung findet sich allerdings bisweilen, aber nicht öfter als Drei-, Fünf- und Sechstheilung. Eine solche Kelchknospung wurde bisher nur bei der ersten Gruppe beobachtet.

Sollten die angegebenen Differenzen in der Länge und Stärke der Septen nicht etwa zufällige Erscheinungen sein, was durch weiter fortgesetzte Untersuchung festzustellen sein wird, so würden dieselben allerdings zu einer verschiedenen Artbezeichnung nöthigen.

Bis dahin mag die erste Gruppe

Campophyllum quadrigeminum

genannt, und für die zweite die Bezeichnung

Cyathophyllum quadrigeminum

festgehalten werden.

Campophyllum quadrigeminum habe ich zum Theil in mehr als fussgrossen Stöcken im Mittel-Devon bei Unter-Bosbach in der Paffrather Mulde und bei Loogh in der Hillesheimer Mulde aufgefunden.

Vorkommen. Ich sammelte einige Exemplare von *Spongophyllum Kunthi* im Stringocephalenkalk der Hillesheimer Mulde in der Eifel. Ebenso in der Gerolsteiner Mulde beobachtet.

Von den in dem Bonner Museum liegenden Stücken weiss man nur, dass sie überhaupt aus dem Kalk der Eifel stammen.

Fascicularia Dybowski, 1873.[1])

Fascicularia conglomerata Schlüt.
Taf. XIII. Fig. 1—4.

Fascicularia conglomerata Schlüt., Vers. d. naturf. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf., 3. Oct. 1880.

Der Polypenstock aus sehr zahlreichen langen, rabenfederdicken, parallelen oder etwas divergirenden Polypenzellen zusammengesetzt, welche sich aneinander legen, bisweilen auch drängen, so dass der ursprünglich kreisförmige Umriss verzerrt wird, aber kaum jemals Polygone hervorruft. Die grössten vorliegenden, noch unvollständigen Stöcke haben eine Höhe von 300 mm und den gleichen Durchmesser. Die meisten

[1]) Der Name *Fascicularia* muss durch einen anderen ersetzt werden, da derselbe bereits durch M. Edwards für eine Bryozoe verwandt wurde.

Bruchstücke, welche man aufliest, sind freilich nur ein oder zwei Faust gross.

Der Durchmesser der Zellen variirt zwischen 2 und 3 mm. Zellen von solcher verschiedenen Grösse finden sich unmittelbar nebeneinander im selben Stocke. Stöcke, welche Zellen bis zu 4 mm Durchmesser besitzen, beobachtet man nur ganz ausnahmsweise.

Eine Dichotomie der Polypiten oder eine Knospung aus der Zellenwand nimmt man nur sehr selten wahr.

Die Zellenwand ist ungewöhnlich dick und von einer dünnen Epithek bedeckt, welche eine leichte, unregelmässige Querstreifung und bisweilen geringe Runzelung zeigt, aber meist abgewittert ist.

Die Kelchgruben erscheinen gewöhnlich wenig eingesenkt, so dass ihre Tiefe kaum dem halben Zellendurchmesser gleichkommt. Vielleicht ist dies nur Folge der beginnenden Verwitterung, da man ab und zu, wenn auch nur selten, auf scharfrandige Kelchgruben stösst, deren Tiefe den Zellendurchmesser übertrifft. Man erkennt deutlich Septen erster und zweiter Ordnung, von denen die ersteren bis zum Centrum reichen, wo einige derselben bisweilen miteinander in Berührung treten. Bisweilen glaubt man eine symmetrische Gruppirung der Septen zu beobachten, was insbesondere dadurch veranlasst wird, dass ein Septum die übrigen an Länge überragt, allein in den meisten Kelchen sieht man nichts derartiges, so dass sich kein festes Gesetz herausstellte.[1]) Die Zahl der Septen ist schwankend, was besonders dadurch veranlasst scheint, dass die Septen zweiter Ordnung bisweilen nur zum Theil zur Ausbildung gelangten. Im Mittel beträgt ihre Zahl etwa 25.

Von der inneren Structur der Zellen einen befriedigenden Aufschluss zu erhalten, war etwas umständlich, da die Dünnschliffe anfangs nur trübe Bilder gaben. Es wurden 20 Schliffe angefertigt.

Der Längsschnitt zeigt im peripherischen Theile des Visceralraumes eine einzige verticale Reihe verhältnissmässig grosser Blasen, welche sich in steiler Stellung an die Aussenwand anlehnen. Der centrale Theil des Visceralraumes ist mit mässig entferntstehenden, concav gekrümmten Böden erfüllt, welche sich seitlich an die Blasen anlehnen. Von den drei abgebildeten Zellen zeigt die zur linken Hand in der unteren Partie eine locale Unregelmässigkeit, indem hier die

---

[1]) In mehreren Kelchen zählte ich, von den 4 Primärsepten abgegehen, in jedem Quadranten 5 Septen = 24.

Blasen an der einen Seite der Wand fehlen und in Folge dessen die Böden bis zur Aussenwand durchgehen.

Der Querschnitt zeigt die von der dicken, mit Epithek bedeckten Aussenwand ausgehenden Septen. In jedem Septum eine feine Mittellinie, welche sich bis tief in die Wand hinein erstreckt. Bisweilen scheint es, als ob die Septen die dicke Wand durchsetzten, dann würde man an nachträgliche Sclerenchym-Ablagerung zu denken haben. Gegen eine solche Annahme scheint zu sprechen, dass sich die Blasen an diese dicke Wand anlehnen. Zwischen den Septen hin und wieder Spuren von Böden und Blasen.[1]

Bemerkung. Auffallender Weise ist diese nicht seltene Eifel-Koralle durch Goldfuss nicht zur Darstellung gelangt, wahrscheinlich steckt dieselbe aber unter dem von Steininger aufgestellten Namen. Möglicherweise könnte man an *Caryophyllia vermicularis* Stein.[2]) oder an *Sarcinula fasciculata* Stein. denken, wenn unter letzterer nicht etwa *Syringopora eifeliensis* Schlüt.[3]) zu verstehen ist. Die nicht von Abbildungen begleiteten Beschreibungen sind aber beide so wenig bestimmt, dass man ohne Kenntniss der Originale nicht vor Missgriffen sicher ist, wenn man einen der Namen wählen wollte.

Vielleicht ist die Koralle schon durch Quenstedt[4]) von unbekanntem Fundpunkte oberflächlich abgebildet. Er stellt sie zu *Cyathophyllum caespitosum* und identificirt sie mit *Syringopora multicaule* Hall, daher *Cyathophyllum multicaule*. Ueber den inneren Bau wird nichts beigebracht.

Einen unserer Art ähnlichen Querschnitt bietet das Bild dar, welches Milne Edwards u. Haime von *Battersbyia inaequalis*[5]) aus dem Devon von Torquay geben, wenn man von dem „spongiose irregular coenenchyma" absieht, von dem Dunkan[6]) nachwies, dass es nichts anderes sei, als eine zufällige Durchwachsung des Korallenstockes durch eine *Stromatopora*. Die Zellen zeigen eine ähnliche Grösse und Gruppirung

[1]) Von einem Stocke, dessen Aeusseres einer dünnzelligen *Fascicularia conglomerata* gleicht, habe ich eine grosse Anzahl von Zellen durchschnitten. Dieselben lassen keine regulären radialgestellten Septen erkennen. Liegt hier keine krankhafte Erscheinung vor, so hätte man vielleicht an eine Koralle aus den Verwandtschaft von *Heterophyllum* zu denken.

[2]) Steininger, Geognost. Beschr. d. Eifel, 1853. pag. 33.

[3]) Versamml. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf. in Bonn, 3. Oct. 1880.

[4]) Quenstedt, Korallen, pag. 516. t. 161. f. 12.

[5]) M. Edwards u. Haime, Brit. foss. corals, pag. 213. t. 47. f. 2.

[6]) Philosophical Transactions of the Royal society of London, 1867. tom. 157. pag. 643.

wie unsere Art, dieselbe dicke Aussenwand und die Zahl der Septen soll bis 26 betragen, — aber das ganze Innere der Zelle ist mit blasigem Gewebe ausgefüllt, wovon leider keine Abbildung beigefügt ist.

Die dicken Wände und doppelschichtigen Septen erinnern an *Densiphyllum*[1]), welches jedoch nur Böden, kein Blasengewebe im Innern führt.

So bleibt denn nur die Gruppe der *Diphyphyllinae* Dyb. übrig, in der unsere Koralle eingereiht werden könnte. Sie stellt sich der Gruppe der *Cyathophyllinae* (mit *Cyathophyllum* und *Campophyllum)* dadurch gegenüber, dass ihr peripherisches Blasengebilde nur ein- oder zweireihig ist, während die Cyathophyllinen ein vielreihiges Blasengebilde besitzen. Der älteren Gattung dieser Gruppe: *Diphyphyllum*[2]) kann sie nicht beigefügt werden, da deren Septen nur als schmale Lamellen an der Aussenwand verlaufen; ebensowenig der wohl nicht abtrennbaren Gattung *Donacophyllum*, deren Septen sich ebenfalls nicht bis zum Centrum erstrecken und stets einen mehr oder weniger beträchtlichen Theil der Visceralhöhle freilassen. Sie besitzt grosse Endothekalblasen, während sie bei *Diphyphyllum* klein sind.[3]) So bleibt nur die Gattung *Fascicularia* übrig, deren „Septen sich bis zum Centrum erstrecken, wo sie aneinanderstossen (nicht immer!) ohne sich spiralig zu drehen." Freilich kennt man bis jetzt nur Fascicularien mit 2 Blasenreihen[4]), man hat also betreffs dieses Punktes die Familiencharakteristik auch in die Gattungsdiagnose aufzunehmen. Eigenthümlich bleibt freilich auch dann für unsere Koralle die ungewöhnliche Dicke der Aussenwand, auch wenn man von der Grösse der Blasen absieht.

---

[1]) Dybowski, Zoanth. rug., l. c. pag. 392. t. 2. f. 2.

[2]) *Diphyphyllum* Lonsd. (M' Coy, Brit. palaeoz. foss. pag. 87) war durch M. Edwards u. Haime unterdrückt und die beiden Arten der Gattung als *Lithostrotion* angesprochen. Kunth (Korallen des schlesischen Kohlenkalks, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXI. 1869. pag. 300) hat das Irrige dieser Annahme nachgewiesen und die Gattung *Diphyphyllum* wieder hergestellt. — Nicht alle Autoren fassen die Gattung in gleichem Sinne. So finden wir *Craspedophyllum americanum* Dyb. bei Rominger (Michigan geolog. III. 2. pag. 126. t. 47) mit accessorischer Innenwand und Septalleisten als *Diphyphyllum Archiaci* aus Mittel-Devon beschrieben.

[3]) Wie schwankend der Begriff der Länge der Septen ist, ergiebt sich, wenn man z. B. vergleicht *Diphyphyllum concinnum* mit *Donacophyllum Middendorfi* in den eigenen Abbildungen Dybowski's (die erstere: Verhandl. d. kais. russ. mineral. Gesellsch. 1872. t. 3. f. 3, die zweite: Zoanth. rugosa, l. c. t. 3. f. 6), so beträgt in beiden Fällen die Länge der Septen $^1/_3$ des Kelch-Durchmessers.

[4]) Vergleiche in Rücksicht auf den Werth der Blasenreihen Anmerkung 2 auf pag. 104 bei *Fascicularia caespitosa*.

Vorkommen. *Fascicularia conglomerata* liegt bis jetzt nur aus dem mitteldevonischen Kalk der Eifel vor und zwar aus der Gegend von Dahlem und Schmidtheim, Hillesheim-Berndorf und Gerolstein. Wahrscheinlich bildet ihre Hauptlagerstätte der untere Stringocephalenkalk, anscheinend kommt sie auch in den Crinoiden-Schichten vor.

Exemplare in den Museen zu Bonn und Berlin und in meiner Sammlung.

Fascicularia caespitosa GOLDF. sp.

Taf. IX. Fig. 6. 7.

Lithodendron caespitosum GOLDF., Petr. Germ. pag. 44. t. 13. f. 4.
Lithostrotion antiquum M. EDW. u. HAIME, Polyp. foss. terr. palaeoz. pag. 439.

Lithodendron caespitosum GOLDF. aus dem Stringocephalenkalk von Bensberg wurde durch MILNE EDWARDS u. HAIME zur Gattung *Lithostrotion* gestellt und als *Lithostrotion antiquum* beschrieben und über die für die Gattung charakteristische Columella bemerkt: „Columelle un peu grosse et un peu comprimée".

Der Umstand, dass ich bei meinen vielfachen Wanderungen in der Bensberg-Paffrather Kalkmulde niemals Exemplare von *Lithostrotion* aufgefunden habe, liess es wünschenswerth erscheinen, das Original von GOLDFUSS selbst, welches ja MILNE EDWARDS bei Durchsicht der im Bonner Museum vorhandenen Korallen gesehen haben musste, einer näheren Prüfung zu unterwerfen.

Mehrere angefertigte Quer- und Längsschnitte zeigen nun auf das Bestimmteste, dass eine Columella nicht vorhanden ist, dass dagegen der ganze Bau der Koralle völlig übereinstimmt mit der durch DYBOWSKI [1]) für eine Koralle aus dem Devon von Oberkunzendorf in Schlesien, die durch DAMES [2]) zuerst als *Lithostrotion caespitosum* citirt war und dann *Cyathophyllum Kunthi* [3]) genannt wurde — aufgestellte Gattung *Fascicularia*.

Im Längsschnitte bemerkt man eine breite innere Zone, welche durch Böden ausgefüllt ist, die theils ganz durchgehen, theils kürzer sind, und sich dann auf schräggestellte mehr blasenartige Gebilde stützen. [4]) An jeder Seite schliessen

---

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 25. 1873. pag. 407. t. 13. f. 3. 4.
[2]) ibid. Bd. 20. 1868. pag. 492.
[3]) ibid. Bd. 21. 1869. pag. 699.
[4]) DYBOWSKI zeichnet dieselben nicht, sie sind jedoch auch an den

sich zwei sehr viel engere Zonen an. Die innere wird aus halbkreis- oder hufeisenförmigen Blasen gebildet, welche in einfacher Reihe die convexe Seite nach oben[1]) übereinandergelagert sind. Die etwas breitere äussere Zone, welche durch die Aussenwand begrenzt wird, zeigt ebenfalls Blasen, welche aber kaum gebogen sind und daher im Längsschnitte mehr den Eindruck horizontaler Böden hervorrufen.

Der Querschnitt zeigt ausser zwei, den Zonen entsprechenden kreisförmigen Linien, die Septen, welche im Gegensatze zu *Fascicularia Kunthi* nicht völlig das Centrum erreichen.

Die Koralle ist sonach als *Fascicularia caespitosa* zu bezeichnen.[2])

Goldfuss nannte als Fundort derselben nur Bensberg. Ein zweites im Museum vorhandenes Exemplar, welches von Goldfuss's Hand ebenfalls als *Lithodendron caespitosum* bezeichnet ist und von Schwelm stammen soll, ist also wahrscheinlich erst später in seinen Besitz gelangt. Das umschliessende Gestein ist ein dunkler Kalk, die Koralle selbst verkieselt. Hier liegt, wie ein angefertigter Dünnschliff (Taf. XIII. Fig. 4 und 5) darthut, ein echtes *Lithostrotion* vor und zwar aus der Verwandtschaft des *Lithostrotion junceum* Flem. und *Martini* M. E. u. H.[3]) aus dem Kohlenkalk, von denen Kunth[4]) vermuthet, dass sie nebst *Lithostrotion irregulare* Phill. nur eine Art bilden.

Wenn auch die weniger regelmässige Entwickelung der Böden bei unserer Koralle vorläufig eine Identificirung mit einer der genannten Arten verhindert, so ist es doch wahrscheinlich, dass in ihr eine Kohlenkalkkoralle vorliege und eine Verwechselung des Fundpunktes stattgefunden habe. Bei

---

Oberkunzendorfer Exemplaren vorhanden, wie ein Dünnschliff darthut, der von einem Originalstücke entnommen wurde, welches ich Herrn Dames verdanke.

[1]) Die Figur 3 bei Dybowski steht auf dem Kopfe; ebenso dieselbe Figur bei Quenstedt, Korallen, t. 161. f. 10 z, welche die hufeisenförmigen Blasen zu wenig scharf zeichnet. Quenstedt trennt diese Oberkunzendorfer Stücke nicht von *Cyathophyllum caespitosum* (pag. 512).

[2]) Ausser den mehr cylindrischen Stämmchen, von denen 8 übereinstimmende Dünnschliffe vorliegen, habe ich auch eine Anzahl kürzerer Bruchstücke gesammelt, welche am oberen Ende etwas anschwellen. Unter drei Längsschnitten zeigen zwei das bemerkenswerthe Verhalten, dass im oberen Theile der Zelle, an der Innenseite sich an die hufeisenförmigen Blasen noch 1 bis 3 Reihen kleiner, steil gestellter Blasen von der gewöhnlichen Form anlehnen.

[3]) M. Edwards u. Haime, Brit. foss. Cor. t. 40. — De Koninck, Nouv. recherch. sur les animaux foss. du terr. carb. de Belgique 1872. t. 1—3.

[4]) Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. XXI. 1869. pag. 208.

Schwelm ist nur Devon bekannt und die mir von dort vorliegenden Korallen sind nicht verkieselt.

Somit würde die Gattung *Lithostrotion* bisher im rheinischen Devon noch nicht nachgewiesen sein.[1])

Alphabetisches Verzeichniss der beschriebenen Arten.

[1]) Ob die vorstehenden Bemerkungen auch für das angebliche Vorkommen von *Lithostrotion caespitosum* Goldf. im Mittel-Devon von Mittel-Deutschland (vergl. Gümbel, Geognost. Beschreib. des Königr. Bayern, 3. Abth. Fichtelgebirge, 1879. pag. 478) zutreffend sind, kann ohne Prüfung von Originalstücken nicht beurtheilt werden.

Erklärung der Tafeln VI bis XIII.

Tafel VI.

Fig. 1–4. *Calophyllum paucitabulatum* SCHLÜT. Aus dem Mittel-Devon der Pfaffrather Kalkmulde.

1. Ein Theil eines grösseren Stockes in 1/2 natürlicher Grösse. Aus dem Kelche der grösseren Mutterzelle treten 5 Sprossenpolypen hervor, links eine gleiche mit 3, rechts eine solche mit 2 Sprossenpolypen. Die Wand der grössten Zelle an einer Stelle geöffnet; man sieht hier im Innern die verticalen Septen und einen der horizontalen Böden. — pag. 76.
2. Der in der Sprossung begriffene Kelch aus Fig. 1 von der Oberseite in natürlicher Grösse.
3. Ein querdurchschnittener, in der Sprossung begriffener Kelch von der Unterseite in natürlicher Grösse.
4. Bruchstück einer vertical durchschnittenen, von weissem Kalkspath ausgefüllten Zelle mit den sehr entfernten horizontalen Böden. Oben im Querschnitt die kurzen Septen erster und zweiter Ordnung. Natürliche Grösse.

Fig. 5. 6. *Microplasma radicans* GOLDF. sp. In vierfacher Grösse. Die äussere Wand ist beim Schleifen an beiden Dünnschliffen verloren gegangen. — pag. 78.

5. Querschnitt.
6. Verticalschnitt.

Fig. 7. *Smithia Hennahi* LONSD. sp. Von Ebersdorf. — pag. 82. Längsschnitt in fünffacher Grösse.

Tafel VII.

Fig. 1—4. *Darwinia rhenana* SCHLÜT. Aus dem Ober-Devon von Stolberg. — pag. 80.

1. Ein Theil eines grösseren Exemplares in natürlicher Grösse.
2. Verticalschnitt durch 2 Zellen und deren Zwischenmittel, nach einem etwas trüben Dünnschliffe und deshalb in der Zeichnung nicht ganz correct. Verg. den Text. Dreifache Grösse.
3. Horizontalschnitt durch eine Zelle. Vergl. die Beschreibung. Dreifache Grösse.
4. Horizontalschnitt durch die obere Partie derselben Zelle wie Fig. 3. Dreifache Grösse.

Tafel VIII.

Fig. 1. 2. *Heliophyllum limitatum* M. E. u. H. sp. Vierfache Grösse. Ober-Devon. — pag. 87.

1. Querschnitt durch mehrere Zellen.
2. Verticalschnitt durch eine Zelle, der etwas schräg verläuft, in Folge dessen eine Mehrzahl von Septen durchschnitten ist, von welchen die seitlichen die Verticalleisten zeigen.

Fig. 3. 4. *Heliophyllum Troscheli* M. E. u. H. sp. Ober-Devon. — pag. 85.

3. Querschnitt durch mehrere Zellen. Fünffache Grösse.

4. Längsschnitt durch eine Zelle, der etwas schräg verläuft, in Folge dessen eine Mehrzahl von Septen durchschnitten ist, von denen die seitlichen die Verticalleisten zeigen. Fünffache Grösse.

Tafel IX.

Fig. 1—3. *Spongophyllum semiseptatum* Schlüt. Mittel-Devon. Eifel. — pag. 95.

1. Ein Theil eines grösseren, unvollständigen Stockes. Die langen Zellen, mehr oder minder angewittert, zeigen vorwiegend die grossen horizontalen Böden, Spuren von Septen, sowie der peripherischen Blasen. Natürliche Grösse.
2. Querschnitt von 10 Zellen in drei Gruppen. Natürl. Grösse.
3. Längsschnitt durch eine Zelle. Dreifache Grösse.

Fig. 4. 5. *Acervularia pentagona* Goldf. sp. Ober-Devon. Stolberg. Fünffache Grösse. — pag. 89.

4. Querschnitt durch mehrere Zellen.
5. Längsschnitt durch eine Zelle, in welchem die Innenwand sowohl wie die Aussenwand als 2 verticale Linien erscheinen.

Fig. 6. 7. *Fascicularia caespitosa* Goldf. sp. Mittel-Devon. Paffrather Mulde. Dreifache Grösse. — pag. 103.

6. Querschnitt durch eine Zelle.
7. Längsschnitt durch eine Zelle.

Tafel X.

Fig. 1—5. *Spongophyllum torosum* Schlüt. Mittel-Devon. Eifel. — pag. 92.

1. Oben zwei Zellen, deren eine mit Seitenspross, welche die Kelchgruben zeigen, aus einem grösseren Stocke; unten zwei abgebrochene Zellen mit deutlichem Querschnitt, welche durch Seitenwülste verwachsen sind, einem anderen Stocke angehörig.
2. Längsschnitt durch eine Zelle in dreifacher Grösse.

3—5. Querschnitte durch drei Zellen in dreifacher Grösse.

Tafel XI.

Fig. 1—3. *Spongophyllum elongatum* Schlüt. Mittel-Devon. Eifel. — pag. 94.

1. Mehrere abgeschnittene Zellen aus einem grösseren Stocke. Die mittlere Zelle ist noch mit der Aussenwand bekleidet; bei der Zelle zur linken Hand ist dieselbe abgewittert, so dass das peripherische Blasengewebe frei liegt; bei der Zelle zur rechten Hand sind auch diese Blasen grösstentheils abgewittert, so dass die auf den centralen Theil des Visceralraumes beschränkten Septen hier als Längslinien sichtbar werden. Natürliche Grösse.
2. Verticalschnitt durch zwei Zellen. Dreifache Grösse.
3. Querschnitt durch eine Zelle. Dreifache Grösse.

Fig. 4. 5. *Spongophyllum Kunthi* Schlüt. Mittel-Devon. Eifel. — pag. 96.

4. Bruchstück eines grösseren Stockes mit Kelchgruben, welche zum Theil vollkommen erhalten, zum Theil leicht angewittert, zum Theil vertical durchschnitten sind. Natürliche Grösse.
5. Bruchstück eines oben und seitlich stark angewitterten Stockes. Natürliche Grösse.

Tafel XII.

Fig. 1. 2. *Spongophyllum Kunthi* SCHLÜT. Mittel-Devon. Eifel. Sechsfache Grösse. — pag. 96.

1. Längsschnitt durch eine Zelle.
2. Querschnitt durch mehrere Zellen.

Fig. 3. *Cyathophyllum quadrigeminum.* Mittel-Devon. Nieder-Bosbach. Querschnitt durch mehrere Zellen in fünffacher Grösse. — pag. 98.

Fig. 4. *Campophyllum quadrigeminum.* Mittel-Devon. Eifel. Querschnitt durch mehrere Zellen in fünffacher Grösse. — pag. 98.

Tafel XIII.

Fig. 1—3. *Fascicularia conglomerata* SCHLÜT. Mittel-Devon. Hillesheim. — pag. 99.

1. Partie aus einem grossen Stocke. Natürliche Grösse.
2. Querschnitt durch 3 Zellen. Achtfache Grösse.
3. Längsschnitt durch 3 Zellen. Dreifache Grösse.

Fig. 4. 5.[1]) *Lithostrotion*, angeblich von Schwelm. — pag. 104.

4. Querschnitt einer Zelle in dreifacher Grösse.
5. Längsschnitt einer Zelle in vierfacher Grösse.

---

[1]) Auf der Tafel selbst steht irrig Fig. 3. 4.

6. Beobachtungen über Tektonik und Gletscherspuren im Fogarascher Hochgebirge.

Von Herrn Paul Lehmann in Breslau.

Hierzu Tafel XIV.[1])

Quer durch das Hochgebirge, welches sich als Grenzwall zwischen Siebenbürgen und der Walachei erhebt, nehmen im „Rothen Thurmpasse", einem 56 klm langen, tief eingeschnittenen Thale, die Wasser des Alt (rumänisch: Oltu) ihren Lauf. Erst tief im Gebirge, das zwischen Boica und dem Kloster Kozia eine Breite von 40 klm hat, findet sich hin und wieder ein kleiner Thalboden und bietet Raum für eine Ansiedelung; meist senken sich die mit Gras, Buchenwald und Buchengestrüpp bedeckten Lehnen unmittelbar hernieder zum Ufer des Alt und der längs desselben hinführenden, bis Chineni vortrefflichen, von da ab erbärmlichen Strasse.

Krystallinische Schiefer, meistens Glimmerschiefer, wechsellagernd mit Hornblendeschiefern und einigen Bänken dichten oder körnigen Kalksteins, setzen die Berge zur Rechten wie zur Linken des Altdefilé's zusammen; nur vor der Mündung der grossen Lotru stehen eocäne (?) Conglomerate an, während südlich derselben die krystallinischen Schiefer sich mit steilen, zum Theil vegetationslosen Wänden in das hier über 1000 m spaltartig eingeschnittene Altthal herniedersenken.

Trotz der gleichartigen petrographischen und Vegetations-Verhältnisse sind die beiden durch den Alt geschiedenen Theile der Süd-Carpathen in ihrer Physiognomik sehr verschieden. Das Mühlenbacher Gebirge ist ein Massengebirge von 100 klm Länge (zwischen Strell [Streiu] und Alt) und einer stellenweise 60 klm übersteigenden Breite. Mit Ausnahme des sich nahe dem Südrande erhebenden Paringu-Gebirges (Verfu Mandra 2520 m) und des von hier gegen die Koziaberge westöstlich streichenden Zuges[2]) fehlen kühne For-

[1]) Höhen und Namen nach der österreichischen Generalstabskarte 1:75000; wo ihre Blätter das rumänische Terrain nicht mit umfassen nach der Karte der Walachei; 6 Blatt, 1:288000. (Höhen in Meter umgerechnet.)

[2]) Nur hier tritt die Form der Kette auf.

men. Von einem, nördlich und nordöstlich des Paringu gelegenen, centralen Kerne von Granulit[1]) strahlen nach West, Nord und Ost die Thäler radienartig aus, tief eingeschnitten zwischen den breiten Rücken der krystallinischen Schiefer. Das Streichen und Fallen der Schichten auf den mit Verwitterungsschutt, Grashalden und Wald bedeckten Bergen ist schwer zu beobachten und so mannigfaltig, dass Stur es nicht wagen konnte, ein Bild der Tektonik zu entwerfen. Südlich von ·· ühlbach, wo das krystallinische Massiv am weitesten nach Norden reicht, liegen bei Kapolna die Bänke fast horizontal.[2])

Das Fogarascher Gebirge ist ein Kettengebirge, das sich von dem scharfen, westöstlich ziehenden Kamm steil nach Siebenbürgen und allmählich nach der Walachei senkt. Erinnert das Mühlenbacher Gebirge — etwa vom Kirchthurm des freundlichen Girelsau aus gesehen — in seinen Contouren an das Eulengebirge und den Altvater, so ruft die Fogarascher Kette Erinnerungen an die Formen der Tauern wach.

So leicht die Abgrenzung des Fogarascher Hochgebirges nach W. und N. zum Altdefilé und der sich am Nordfusse hinziehenden Diluvialebene ist, so viel Schwierigkeiten bietet dieselbe nach O. und S. Im Osten wäre sie orographisch am besten durch das Thal von Uj-Sinka und die westlich des Königsteins liegende Einsattelung zwischen den Thälern des Burzen-Baches und der Dimbovitza gegeben, aber die krystallinischen Schiefer treten, von Eruptivgesteinen mehrfach durchbrochen, auch östlich des Uj-Sinka-Baches auf und stehen am Königstein[3]) und in beträchtlicher Ausdehnung an der Westseite des mächtigen Gebirgsmassives Bucsecs an. Im Süden ist ohne gewagte Combinationen eine geologische Abgrenzung noch nicht möglich und eine orographische mehr oder weniger willkürlich. Eine Linie von Salatruku (648 m) nach Nuksoara, zu der sich die theilweise noch 1500 m übersteigenden Höhen ziemlich steil herabsenken, scheint für die Mitte des Südrandes als die geeignetste Grenze. Wir sehen hier ab von den barock geformten Koziabergen und dem 40 klm langen Zuge der Gesera, der, steil nach NW. und allmählich gegen SO. abfallend, zum ersten Male die SW-NO.-Richtung zeigt, die mir weiter nach Osten bei den Flussthälern des Burzenlandes, der Richtung mancher Bergrücken und der Streichrichtung seiner mächtigen Jura-Kalksteinbänke so oft auffiel, und

[1]) Nach Beobachtungen von E. A. Bielz in Hermannstadt; cf. v. Hauer, Geolog. Uebersichtskarte der österr. Mon., Bl. VIII.

[2]) Stur im Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1863. pag. 45.

[3]) Nach Andrae! Verf. hat ihn nicht beobachtet.

fassen nur die Hauptkette in's Auge, deren Längenachse vom Alt bis zu den Quellen der Burzen 64 klm misst, und deren Höhe zwischen den, 43 klm von einander entfernten Gipfeln Surul (2288 m) und Berivoescu micu (2290 m), nur einmal in der Curmatura Darni (1921 m) unter 2000 m herabsinkt.

Die Kammlinie des Gebirges steigt vom Alt bis zur Csorta [1]) ungleichmässig wellenförmig an, zeigt sich von hier bis zur Ourla vielfach gebrochen und zackig, fällt dann von der Ourla gegen Osten erst ganz allmählich, weiterhin schneller in sanften, langgezogenen Schwingungen ab. Erst bogenförmig, dann scharf gezahnt wie eine Säge steigen die nördlichen Gebirgsausläufer zum Kamme empor, mässig undulirend senken sich die langen Rücken des Südabhanges zum rumänischen Hügellande hinab.

Der innere Bau des Gebirges zeigt sich am deutlichsten an den schmalen, scharfen Rippen der Nordseite. Blickt man von einem längs der Abhänge führenden Kletterpfade über das enge Waldthal auf die jenseitige Abdachung (z. B. vom Buteanu-Ausläufer auf den Piscu Builea), so erkennt man in den Zacken des Kammes die Köpfe steil nach Norden fallender, oft tief über den Abhang deutlich markirter Schichten. Ja selbst an den Wasserfällen offenbart sich dieser Bau, wie denn der vom Moscavo kommende Quellarm des Porumbacher Wassers oberhalb der Stina Serbota nicht sowohl hinabstürzt, als über den steilen Schichtenrücken hinabgleitet. — Zwischen dem Wildbach von Porumbach und dem Ucia mare zeigt sich überall, bald mehr, bald weniger deutlich hervortretend, dieselbe Erscheinung eines westöstlichen Streichens der Schichten mit einem steilen nördlichen Fallen von etwa 60°. Zieht man die hiermit völlig übereinstimmenden Beobachtungen zum Vergleiche heran, welche v. Hauer und andere [2]) an der NW.- und NO.-Seite des Gebirges bei Sebes und Sinka machten, so dürfte es unbedenklich erscheinen, den krystallinischen Schiefern des ganzen Nordabhanges ein gleiches Streichen und Fallen zu vindiciren.

Weniger deutlich tritt der Bau der Südseite hervor. Wo die verhüllende Decke von Schutt und Vegetation die Schichtung hervortreten lässt, zeigt sich ein allmähliches südliches Einfallen. Das beobachtete ich zuerst vom Gipfel des Negoi (2536 m) an dem von der Csorta über Mazgavu nach Süden verlaufenden Zuge auf einer etwa 5 klm langen Strecke und fand es bei näherer Besichtigung bestätigt. Auf dem anfäng-

---

[1]) Auf der Generalstabskarte durch ein Versehen als Budislav bezeichnet. (Nach E. A. Bielz).

[2]) v. Hauer und Stache, Geologie Siebenbürgens pag. 263 ff.

lich noch zackigen Kamm ragt, etwa 1 klm von der Csorta entfernt, eine mächtige Bergnase hervor, deren Gesteinsbänke etwa 20° (nicht gemessen) nach Süden fallen. Die gleiche Erscheinung zeigte sich an dem von den Coltiu Vistea mare nach Süden gehenden Ausläufer. Von der Podraguspitze (2455 m) auf der rumänischen Seite längs des Kammes vordringend, hatte ich die etwa 1 klm lange Schneide des imposanten, 2520 m hohen Gipfels fortwährend vor Augen, die steil nach Westen und (nach der Generalstabskarte) auch nach Osten abfällt und nach Norden mit einem der gewaltigsten Praecipisse des Gebirges schroff in das Hochthal Vistea mare abstürzt. Schon aus der Ferne hatten die schmalen, sich an der Westseite herniederziehenden Schneebänder den Bau ahnen lassen. Die Gesteinsbänke in der Mitte der Schneide fallen senkrecht ein, je weiter man aber den Zug nach Süden verfolgt, desto deutlicher wird ein allmähliches südliches Einfallen bis zum Munte Bretena hin, über welchen nach Süd hinaus Grashalden den Abhang bedecken. Auf dem zwischen dem Valé Capriratia und Valé Duna (Buda? Ruda?) liegenden Zuge erhebt sich, von Vunatore aus gesehen, der Munte Rijos als flache Pyramide. Erscheint er, wie aus horizontalen Bänken treppenförmig aufgebaut, so beweist das noch keine Abweichung von den oben erwähnten Erscheinungen, da auch nach Süden fallende Schichten in einer gegen Norden abbrechenden Wand sich natürlich horizontal präsentiren.

Im Kamm erscheinen die Schichten senkrecht oder nach Süden einfallend, wie das besonders bei den westlichen, am weitesten nach Süden zurückgelegenen Gipfeln Moscavo und Csorta hervortritt. Die dreigipflige, oben mit mächtigen Trümmerblöcken bedeckte Csorta (2420 m) stürzt zum Frecker Jäser (Lacu Avrigului) 400 m in einer mit grossen Schutthalden umsäumten Wand ab, deren obere Hälfte deutlich die westöstlich streichenden, hier und da ein wenig verbogenen Schichten der Schiefer mit drei eingebetteten Kalksteinlagen zeigt.[1])

Die Regelmässigkeit im Bau des Gebirges ist geradezu auffallend. Ueberall streichen die Schichten dem Kamm des Gebirges parallel und fallen, den Abdachungen gleichsam entsprechend, auf der Nordseite steil nach Norden und auf der Südseite allmählich nach Süden. Ein „Aufsetzen der Hornblendeschiefer auf der Nordseite und ein Hinüberstreichen über den Kamm nach der Südseite", wie es in v. Hauer und Stache's Geologie angegeben und auf der geologischen Karte Blatt VIII. verzeichnet ist, findet nicht statt; die Hornblendeschiefer

[1]) Eine ähnliche Erscheinung, weniger deutlich an der Wand hinter dem Buileasee.

streichen in derselben Richtung fort, wie die leichter zu verfolgenden, auf der Karte richtig eingetragenen Kalksteinbänke. [1]) Findet man in den aus den Kämmen der Gebirgsausläufer hervorragenden Zacken verhältnissmässig häufig das dichte Hornblendegestein, so beweist das noch nicht, dass der ganze Kamm auch unter den mit Dammerde bedeckten Stellen aus demselben Gestein bestehe, sondern nur, dass die dichten Hornblendeschiefer den Atmosphärilien besseren Widerstand leisteten, als die mit ihm wechsellagernden Schiefervarietäten. Ueberdies scheinen dicht am Kamme auf Nord- wie Südseite die Hornblendeschichten besonders häufig zu sein.

Früher würde man wahrscheinlich in den im nordöstlichen Theil häufiger auftretenden Eruptivgesteinen den Schlüssel für eine Erklärung des ganzen Hochgebirges gesehen haben, heute gilt uns dieses Auftreten als ein secundäres. [2]) Die ganze Kette ist eine nach Norden etwas überschobene Faltung eines Complexes krystallinischer Schiefer, an deren Kamm und Abhängen natürlich Verwitterung und Erosion zerstörend und abtragend gewirkt haben. — Die Thäler sind fast ausschliesslich als Erosionsschluchten anzusehen. Freilich könnten ja auch bei einer langsamen Emportreibung entstandene Spalten die Schichten in ähnlicher Weise verqueren, aber derartig gebildete Spalten müssten doch — selbst die Möglichkeit einer Gabelung gegen den Kamm zugegeben — auch nothwendig den Kamm, und gerade diesen am tiefsten, durchschneiden. Das geschieht aber nicht. — Wo die Thäler an den Kamm herangreifen, springt derselbe stets circusförmig zurück. Auf dem steilen Nordabhang ist Bach an Bach ziemlich geradlinig eingeschnitten, auf dem flacheren Südabhang, wo auch kleine Niveauschwankungen sich natürlich fühlbar machten, sammeln sich die Gewässer in wenigen Rinnsalen und brechen mit Ausnahme des Riu Doamnu in engen, clusenartigen Schluchten

[1]) Ihre Zahl wird bei genauerer Durchforschung im östlichen Theil wachsen. Auf der Südseite liegen die Kalksteinbänke dem Innern eingebettet und treten nur selten auf den Kämmen (z. B. Mazgavu) hervor; vielleicht würde man ihnen hier und da in den Thälern begegnen.

[2]) Ueber die eruptiven Bildungen vergl. v. Hauer u. Stache: Geologie Siebenbürgens, und Primics: „Wanderungen in den Fogaraser Alpen" im Jahrb. des ungar. Karpathenvereins 1880. pag. 405-441. Die von letzterem einmal erwähnten „anscheinend eruptiven Amphibolschiefer" finde ich sehr problematisch. Aus den in den Bächen vorkommenden Granitblöcken folgt noch nicht, dass Granit*gänge* vorhanden sind. Die Blöcke können aus Gneissbänken stammen, wie z. B. im wilden Retjezat nach Stur deutlich geschichteter Gneiss, der im Handstück völlig dem Granit gleicht, die Gipfel bildet. Das speciell Mineralogische entzieht sich meinem Urtheil.

durch zum Hügellande.[1]) Die zum tiefen Altthal herniederführenden Boiathäler sind, weil die Erosion kräftiger wirkte, tiefer in den Abhang eingeschnitten, als die zum Hochthal der oberen Dimbovitza fliessenden Bäche. Wenn man beobachtet, wie auf der Nordseite des Gebirges der Freckerbach und die Bresciora divergiren, und wie auf der inneren Seite des, vom Kamme zwischen Csorta und Ourla beschriebenen, flachen Bogens Isvoru Scare und Valé Ree convergiren, so glaubt man noch heute deutlich wahrzunehmen, wie die Wasser sich, genau dem steilsten Abhange folgend, einschnitten. Jungtertiäre Gebilde, die v. Hauer bei Ober-Sebes, dem Glimmerschiefer auflagernd und unter einem Winkel von 15° nach Norden fallend, entdeckte, beweisen, dass die Bildung dieses Kettengebirges bis gegen den Ausgang der Tertiärperiode (continuirlich?) gedauert hat. Ob die Diluvialgebilde an Nord- und Südseite noch mitgehoben sind, wird sich schwer beweisen lassen, die tief in dieselben einschneidenden Gebirgsflüsse sprechen eher dafür, als dawider. Im Rothen Thurmpasse beobachtete Neugeboren[2]) zwischen der Haupt- und Vor-Contumaz, 8—9 Klafter über dem Alt, eine Schuttstrate — in der man einen Elephantenzahn fand —, die sich in einer dem Flusse entgegengesetzten Richtung ein wenig neigt. Da Neugeboren nicht angiebt, ob die gegen den Spiegel des Alt geneigte Strate auch mit der Horizontalebene einen spitzen Winkel bildet, können wir aus der jedenfalls beachtenswerthen Notiz vorläufig nur die fortgesetzte, beträchtliche Erosion des Alt constatiren.

Die Chroniken berichten häufig von Erdbeben, und die noch jüngst längs des ganzen rumänischen Abhanges der Südcarpathen verspürten Erderschütterungen zeigen, dass die Massen noch in Bewegung sind. Ob Niveauschwankungen dadurch bedingt sind, könnten, beim heutigen Standpunkte der Geodäsie, nach längeren Zeiträumen wiederholte, exacte Messungen beweisen.

Das Andrängen der Donau gegen das bulgarische Ufer und das des Alt gegen den Steilrand des inneren, tertiären Hügellandes von Siebenbürgen wage ich nur beiläufig zu erwähnen, wenn schon ich zu einer Erklärung dieser Phänomene,

---

[1]) Ueber Bildung von Querthälern vergl. Tietze im Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. in Wien 1878. pag. 591 ff. — Leider hat Verf. das Posortithal nicht besucht. Die Vereinigung der beiden Quellbäche liegt mit 1451 m, unmittelbar unter dem Kamm, merkwürdig tief. Das obere Thal sieht fast aus wie eine Kombe.

[2]) Verh. u. Mittheil. des Siebenb. Vereins für Naturw. zu Hermannstadt, III. Jahrg. pag. 59.

bei der vorherrschend westöstlichen und ostwestlichen Richtung der in Rede stehenden Stromstrecken, lieber auf ein Ansteigen der Südcarpathen, als auf das Behr'sche Gesetz [1]) recurriren möchte.

Die oben abgerundeten Formen der Thalsperren und anderer durch anstehendes Gestein in den oberen Thalböden gebildeter Unebenheiten müssen besonders da auffallen, wo die benachbarten Abhänge und Kämme durch die zackig hervorragenden Schichtenköpfe ein pittoreskes Aussehen erhalten. Obwohl sich diese Erscheinung in jedem Thale, mehr oder minder deutlich, wiederholte, liessen sich doch nirgends auf der Oberfläche dieser, an Rundhöcker erinnernden Buckel Schliffe entdecken. Wo nicht abfliessendes Wasser polirt hatte, zeigten sich auf Kalkstein, wie Glimmerschiefer die Oberflächen abgewittert. Dagegen gelang es mir, an einem Abhange Schliffe zu entdecken. In dem zum Lacu Builea zwischen Piscu Buteanu und Piscu Builea hinaufführenden Thale liegt in der Knieholzregion, dicht über dem schönsten Wasserfalle des Gebirges, eine ärmliche Stina (Hirtenhütte). Schreitet man von dieser über Schutthalden und Grasmassen einen Kilometer in dem hier allmählich ansteigenden Thalgrunde aufwärts, so gelangt man zu einem ausgedehnten, aus grossen eckigen Blöcken bestehenden Trümmerhaufen, zwischen dem das Knieholz wuchert. Möglich ist es, dass die Blöcke durch Gletschereis an ihren augenblicklichen, jedenfalls secundären Platz transportirt sind, wahrscheinlicher jedoch, dass sie von dem steilen Hange des Piscu Builea herabgestürzt sind. Etwa 25 m über diesem Trümmerfelde springt, das Thal verengend, aus dem Rasenabhange des Buteanu eine breite Felsennase vor, deren eigenthümlich abgerundete Gestalt meine Aufmerksamkeit schon während des Heranschreitens erregt hatte. An einer Stelle rieselte etwas Wasser über den Fels, dessen Oberfläche im Uebrigen bereits die Spuren der Verwitterung zeigte. Wo das anstehende Gestein nach dem Thalgrunde zu unter dem grasbedeckten Erdreich verschwand, war durch Schafe auf einem der zahlreichen, den Abhang überquerenden Steige der lockere, an den Felsen lehnende Boden losgetreten und ein schmaler Streifen blosgelegt, an dem sich deutlich horizontale Schliffe quer über die Schieferung des mit Quarzbändern reich durchsetzten Gesteins zeigten. Vergebens spähte ich an diesem und dem gegenüberliegenden Abhange nach ähnlichen Spuren ehemaliger

---

[1]) Wie Suess: Lauf der Donau, Oesterreichische Revue 1863. Bd. IV. pag. 262 ff.

Vergletscherung; Schutthalden und Rasendecken verhüllten die Felsen, und nur die Configuration der zum Buileasee führenden Thalstufen erinnerte auf's neue an die Thätigkeit eines verschwundenen Eisstromes.

Im Quellgebiet des Arpasiu mare liegt 1957 m über dem Meeresspiegel auf einer kleinen Thalstufe der Lacu Podragelu. Hinter demselben erhebt sich senkrecht etwa 30 m eine Bergwand, deren oberer Rand einen flachen, convexen Bogen beschreibt. Von rechts her reichen Schutthalden unmittelbar bis an den kleinen Gebirgsteich, von links her kommt mit starkem Gefäll ein Bächlein, das ein aus feinem Grus bestehendes, grasbewachsenes Delta in den Wasserspiegel vorgeschoben hat. Das feine Material, mit welchem der mehr stürzende, als fliessende Bach sein Delta baute, veranlasste mich, demselben entgegen zu klettern. Sowie die oberste Thalstufe erreicht war, eröffnete sich der Blick in einen wilden, auf drei Seiten von schroffen Felsenwänden umrahmten Circus. Auf der vierten Seite spannte sich von Felsenwand zu Felsenwand der Bogen einer aus grossen Blöcken bestehenden Stirnmoräne, unter welcher der Bach hindurch rieselte. Ein schmaler, weniger ausgebildeter Wall lag hinter dem ersten; zwei grüne Wiesendecken deuteten auf ehemalige kleine Wasserbecken. Die Neigungswinkel, welche ich von der Mitte der Moräne nach dem zackigen Rande des wilden Amphitheaters mass, schwankten zwischen 18° und 28°, sprachen also durchaus nicht gegen die Möglichkeit einer Gletscherbildung. Der abgerundete Rücken der zum Lacu Podragelu abstürzenden Thalschwelle wies deutlich darauf hin, dass der Gletscher sich einst über diese Wand in's Thal hinabgeschoben hatte. Dass der zurückweichende Gletscher noch seine letzte Station durch eine so deutliche Spur bezeichnen konnte und musste, beweisen die mächtigen Schutthalden, welche, continuirlich wachsend, den Fuss der zackigen, oft 400 m überragenden Felsenwände umgürten.

Eine Stelle an der Südwestseite der Negoikuppe, an der ich Schliffe vermuthete, wurde, da bedrohliche Bewölkung zur Eile mahnte, nicht genauer in Augenschein genommen. — Zwischen dem Negoi und Moscavo ragt im Kamm ein nach Nordwesten steil abfallender, spitzer Gipfel empor. Steigt man von dem weiter oben erwähnten Wasserfalle, längs des Baches, zum Kamme empor, so kann man zur Linken, am Fusse dieses steilen nach NW. gekehrten Abfalles, drei schmale, sichelförmige Steinwälle bemerken, die sich, durch zwei grüne, grasbedeckte Intervalle getrennt, ziemlich deutlich aus dem dieses Hochthal erfüllenden Trümmergewirr abheben. Da ich die Neigung des hinter ihnen emporsteigenden Abhanges nicht ge-

messen habe, wage ich nicht bestimmt zu versichern, dass sie die Etappen eines schwindenden Secundärgletschers bezeichnen.

Wie weit die ehemaligen Gletscher in den Thälern nach Süden und Norden vordrangen, können erst weitere Untersuchungen lehren. Nach einer freundlichen brieflichen Mittheilung des verdienstvollen Herrn E. A. Bielz finden sich im Diluvialschotter der Altebene aus eckigen Blöcken bestehende Trümmermassen. Primicz macht auf einen Hügel aufmerksam, der südlich von Breaza, bei der Vereinigung des Posorti- und Bresciora-Baches „quer über die ebene Sohle des Thales gelagert ist und nach Form und Lage wahrscheinlich die Endmoräne eines Gletschers sein dürfte“. Leider beschränkt er sich darauf, zu versichern, „dass die Form des Thales und die Höhen darüber, auf welchen auch kleine Hochplateaus sich befinden, der Voraussetzung viel Wahrscheinlichkeit verleihe“.

Da die Untersuchungen Hochstetter's im Balkan und neuere Forschungen in anderen Hochgebirgen der südöstlichen Halbinsel bis jetzt in Bezug auf Gletscherphänomene nur negative Resultate ergeben haben, müssen die Süd-Carpathen für das südöstlichste der einst eisgepanzerten Gebirge auf dem europäischen Continente gelten.

7. Ueber die krystallinischen Schiefer von Attika.

Von Herrn H. Bücking in Berlin.

Die krystallinischen Schiefer, welche in der Umgebung von Athen unter Tertiär- und Alluvialbildungen hervortreten und sich nach Norden und Osten durch ganz Attika verbreiten, verdienen insofern ein besonderes Interesse, als die Ansichten über ihr Alter sehr auseinandergehen. Zuerst hatte man dieselben ohne Bedenken den krystallinischen Schiefern, welche das Liegende der Versteinerungs-führenden Sedimente bilden, an die Seite gestellt. So gleichen sie nach Boblaye und Virlet den krystallinischen Schiefern des Taygetos und finden am Schlusse der Beschreibung der letzteren noch kurz Erwähnung.[1] Fiedler[2]) unterscheidet in dem unter der Kreideformation liegenden „älteren Schiefergebirge“ ausser den krystallinischen Schichtgesteinen, die auch er als Gneiss und Glimmerschiefer bezeichnet, noch Thonschiefer (Uebergangsthonschiefer[3])) und erwähnt von ihm, dass er bei Athen mehrfach in Glimmerschiefer übergehe. Fast die gleiche Ansicht hatte auch Russegger, welcher in den Jahren 1835 und 1839 Griechenland bereiste; er unterscheidet[4]) die krystallinischen Schiefer als „älteste Grauwackengruppe, vielleicht Murchison's Cambrien“ von den Kreideschichten sehr wohl.

Erst Sauvage, der im Jahre 1845 Attika besucht hatte, gelangte zu einer anderen Annahme. Bei Besprechung der Frage nach dem Alter des Pentelischen Marmors und der an ihn sich anschliessenden Schichten sagt er Folgendes[5]): „L'ensemble de nos observations nous conduit à les regarder comme plus recents et à les rattacher aux calcaires secondaires des chaînes principales de l'Attique et de la Béotie“; und so hält er denn die krystallinischen Schiefer für umgewandelte jurassische

---

[1]) Expédition scientifique de Morée, Tome II. 2e partie, Paris 1833. pag. 110-111.
[2]) K. G. Fiedler, Reise durch alle Theile des Königreichs Griechenland, II. Theil, Leipzig 1841. pag. 512 ff.
[3]) A. a. O., I. Theil, 1840. pag. 12.
[4]) J. Russegger, Reise in Europa, Asien und Afrika, I. Bd., Stuttgart 1841. pag. 85 ff.
[5]) Annales des mines; IV. série, tome X., Paris 1846. pag. 120 ff.

oder untercretaceische Bildungen. Unwiderlegliche Beweise für seine Ansicht bringt er aber nicht. „Nous n'avons, à la vérité, à l'appui de cette opinion sur l'âge du calcaire pentélique, aucune de ces preuves qui tranchent une question; mais la liaison incontestable de ce calcaire avec celui des chaînes voisines, cette remarque essentielle que le calcaire marmoréotalqueux n'est qu'un accident dans la masse principale et ne peut être pris comme type du terrain n'ont-elles pas une grande valeur dans la solution du problème?" Aber man sucht bei ihm vergebens nach einer befriedigenden Auskunft darüber, wo und in welcher Weise der Pentelische Marmor mit dem Kalke der benachbarten Berge unbestreitbar verknüpft sein soll. Auch Petrefacten hat SAUVAGE nicht in den fraglichen Schichten gefunden, die seiner Meinung als Stütze dienen könnten.

Trotzdem gewann die Ansicht SAUVAGE's, so unbegründet sie auch erscheinen musste, unter den Anhängern des Metamorphismus sehr bald festen Boden; die von SAUVAGE gemachten Ausführungen galten als kräftige Beweise für die metamorphische Bildung der krystallinischen Schiefer. Fast alle Geologen, die später Attika bereisten, neigten sich der Ansicht von SAUVAGE zu, die einen mit mehr, die anderen mit weniger Vertrauen, je nachdem sie nur einzelne Profile flüchtiger betrachten oder durch eingehende Beschäftigung mit den gesammten geognostischen Verhältnissen sich eigene Erfahrungen erwerben konnten.

Zuerst war es RUSSEGGER, der jedenfalls unter dem Eindruck der von SAUVAGE ausgesprochenen Ansicht, seine frühere Meinung über das Alter der krystallinischen Schichten von Attika änderte.[1]) Ein Jahr nach Veröffentlichung von SAUVAGE's Arbeit, im Jahre 1847, schreibt er Folgendes[2]): „Es drängt sich die Frage auf: ob nicht auch in Griechenland, wie in den Apenninen von Modena und Toscana und in den Apuanischen Alpen bei Massa, Serravezza und Carrara, und zwar aus denselben Gründen, die Bildungen des dichten Kalksteins, des rein krystallinisch-körnigen Kalksteins und, wenn nicht der ganzen, doch eines grossen Theils der Schieferformation, insbesondere der oberen, stets mehr mit Thonschiefer-artigem

[1]) Es ist dies hier ausdrücklich betont, weil die von BITTNER, NEUMAYR und TELLER (Ueberblick über die geologischen Verhältnisse eines Theils der Aegaeischen Küstenländer; Denkschriften d. k. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, XL., Wien 1880. pag. 396) gemachte Annahme, dass SAUVAGE, RUSSEGGER und GAUDRY „ganz unabhängig von einander zu derselben Auffassung" gelangt seien, mir nicht wahrscheinlich dünkt.

[2]) F. RUSSEGGER, a. a. O. IV. Bd., Stuttgart 1848. pag. 46 ff.

Charakter sich aussprechenden Abtheilung derselben, ein und derselben Formation und zwar jener des italienischen Macigno, d. i. den untersten Gliedern der Kreide-Reihe, angehören, somit auch die Verschiedenheiten im Habitus der diesfalls geognostisch gleichgestellten Gesteine, jene der körnigen Kalke nämlich gegenüber den dichten und jene der thonigen Glimmerschiefer und Thonschiefer gegenüber den schieferigen Mergeln und Mergelschiefern, nur secundäre Formen und als solche Folgen späterer, äusserer Einflüsse seien? Ich getraue mir diese Frage nicht zu beantworten, denn als die hierauf Bezug nehmende von meiner früheren Meinung abweichende Ansicht zuerst in mir auftauchte, lag Griechenland schon weit hinter mir und ich war der unmittelbaren, unumgänglich nöthigen Anschauung bereits entrückt."

Genaue geognostische Untersuchungen in Attika, namentlich die Aufnahme vieler die Lagerungsverhältnisse (wenn auch nicht immer vollkommen der Wirklichkeit entsprechend) darstellenden Profile verdankt man Gaudry. Er neigt wohl auch der Ansicht von Sauvage zu, schliesst sich aber nicht ganz derselben an. So spricht er [1]) bei Erwähnung der Auffassung von Sauvage: „Il est en effet possible que plusieurs de couches schisteuses métamorphiques soient un jour identifiées avec le système des psammites, des macignos et des marnolites bigarrées qui est placé au-dessous du système des calcaires à rudistes. Une partie de ces calcaires a sans doute été transformée en marbres. — Cependant je pense que la plupart des marbres ne sauraient être rattachés aux calcaires qui surmontent l'étage des marnolites bigarrées, et qu'ils représentent un autre système de calcaires modifiés qui serait plus bas que l'étage de psammites. — Lorsque je considère la puissance des terrains métamorphiques et non métamorphiques qui ont été mis à jour par les soulèvements du Parnasse, du Parnès, de l'Hymette, du Pentélique et du Zastani, je pense qu'on y découvrira un grand nombre d'étages; peut-être même on y reconnaîtra des couches plus anciennes que les couches secondaires."

Ueber die geologischen Verhältnisse von Laurion wurden von Cordella im Jahre 1870 einige Beobachtungen veröffentlicht [2]); sie sind zum Theil von Nasse [3]) drei Jahre nachher

---

[1]) A. Gaudry, animaux fossiles et géologie de l'Attique, Paris 1862, pag. 385 ff.

[2]) A. Cordella, déscription des produits des mines et des usines de Laurion. Athen 1870.

[3]) R. Nasse, Mittheilungen über die Geologie von Laurion und den dortigen Bergbau; Zeitschr. für das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Preuss. Staat, XXI., Berlin 1873. pag. 12 ff.

berichtigt worden. NASSE geht auf das Alter der Laurion-gesteine nicht näher ein; auch nach ihm sind die krystallinischen Schiefer metamorphische Gebilde, welche aus „halbkrystallinischen Schiefern", über deren petrographische Beschaffenheit er nichts Ausführlicheres sagt, als dass sie „petrographisch zwischen Thonschiefer und Glimmerschiefer" stehen, und aus Kalksteinen sich zusammensetzen. In seiner neuesten Mittheilung über die krystallinischen Schiefer Attika's[1]) betont CORDELLA, dass bis jetzt noch keine Versteinerung aus der Zone der krystallinischen Schiefer bekannt sei, mit Ausnahme eines schlecht erhaltenen Abdrucks aus dem Kalke von Laurion, den er auf einen silurischen Krinoiden bezieht. Hinsichtlich des Alters der krystallinischen Schiefer kommt er zu keinem bestimmten Entschluss. „Mais outre l'absence de fossiles, la transmutation, si souvent observée, et le passage des phyllites, non-seulement entre eux, mais encore entre les roches plutoniques, les serpentines et les granits, offrent encore de plus grandes difficultés pour la détermination de l'âge relatif des phyllites et leur origine. Quoi qu'il en soit, le problème de l'âge relatif des phyllites, qui intéresse la géologie de la Grèce, exige de plus sérieuses études."

Im Frühjahr 1875 stellte TH. FUCHS geologische Untersuchungen in Griechenland an und fand hierbei die von BOBLAYE und VIRLET und von GAUDRY gemachten Andeutungen über Wechsellagerung von verschiedenfarbigen Thon- und Talkschiefern, Kalksteinen, grauwackenartigen Psammiten und eigenthümlichen Breccien mit verschiedenen Grünsteinen und Serpentinen in einer Zone, welche über dem alten krystallinischen Gebirge (Glimmerschiefer) und unter den secundären Formationen liegen soll, bestätigt. FUCHS weist in seinem Aufsatze[2]) darauf hin, dass GAUDRY den eigenthümlichen Charakter dieser ganzen Schichtenreihe auf einen grossen „regionalen" Umwandlungsprocess zurückführe, der durch die eruptiven Gabbro- und Serpentinmassen hervorgerufen sei. Aus dem ganz allmählichen, stufenweisen Uebergang unzweifelhaften Hippuritenkalkes in grüne Schiefer des darunter liegenden Schichtencomplexes, den FUCHS bei Kumi auf Euboea beobachtet haben will, glaubt er schliessen zu müssen, dass die grünen Schiefer sammt den mit ihnen auftretenden Serpentinen unmöglich dem Urgebirge angehören können, sondern von verhältnissmässig jungem Datum

[1]) A. CORDELLA, la Grèce sous le rapport géologique et minéralogique, Paris 1878. pag. 40.

[2]) TH. FUCHS, Ueber die in Verbindung mit Flyschgesteinen und grünen Schiefern vorkommenden Serpentine bei Kumi auf Euboea, Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch., mathem.-naturwiss. Classe, Wien LXXIII., I. 1876. pag. 338 ff.

sind und etwa ein gleiches Alter besitzen wie die Macignoschichten aus den Alpes maritimés, den nördlichen Apenninen und auf Elba und Corsica. Beachtenswerth ist aber wohl die Bemerkung von Fuchs, dass bei Kumi „der ganze Schichtencomplex der Schiefer und Serpentine von zahlreichen Verwerfungen durchsetzt und vielfach gestört“ ist, immerhin ein Umstand, der zu dem Bedenken berechtigt, dass die Lagerungsverhältnisse bei Kumi eine subjective Auffassung nicht ausschliessen.

Zuletzt haben A. Bittner. M. Neumayr und Fr. Teller Attika und die umliegenden Länder geognostisch untersucht und als das Resultat ihrer Forschungen bezüglich der krystallinischen Schiefer Folgendes feststellen zu können geglaubt.[1] Ebenso wie die normalen Kreideschichten Mittelgriechenlands eine Gliederung in drei Abtheilungen zulassen, in den sehr verbreiteten und mächtigen Hippuritenkalk, in die mächtigen Schichtencomplexe klastischer Silicatgesteine, Schieferthone und Sandsteine (Macigno), und in die unteren Kalke, so gliedern sich auch die krystallinischen Schiefer; zu oberst liegt „mächtiger Marmor, welcher sehr allgemein verbreitet ist und dem oberen Hippuritenkalk entsprechen würde, darunter krystallinische Schiefer mit eingelagerten Kalkbänken, dem Macigno entsprechend, und als tiefstes bekanntes Glied wieder grosse Massen von Marmor, wie sie im Centrum des Hymettos- und Pentelikon-Gewölbes auftreten, die Analoga der unteren Kalke West-Griechenlands.“

Einmal diese Analogie, dann aber die Thatsache, dass in den von Bittner, Neumayr und Teller untersuchten Gebieten „petrographische Uebergänge zwischen ganz normalen, klastischen Sandsteinen und Schieferthonen einerseits und den echt krystallinischen Phylliten, Gneissen, Glimmerschiefern u. s. w. andererseits“ vorhanden sein sollen, ebenso wie „Zwischenglieder zwischen gewöhnlichem Hippuritenkalk und zuckerkörnigem Marmor“ auftreten, sind den drei genannten Autoren eine Vorbedingung für die Möglichkeit der Annahme, dass all die genannten Gesteine, der krystallinischen Schiefer sowohl als der Kreideschichten, gleichzeitig seien. Den Beweis suchen sie in der Petrefactenführung und in der stratigraphischen und tektonischen Verknüpfung der Gesteine untereinander.

Bemerkt sei hier noch, dass dieser Ansicht, welche M. Neumayr bereits auf der allgemeinen Versammlung der Deut-

[1] A. Bittner, M. Neumayr u. Fr. Teller, Ueberblick über die geologischen Verhältnisse eines Theils der Aegaeischen Küstenländer, Denkschriften d. k. k. Akad. d. Wiss., math.-naturwiss. Classe; Wien, XL. Bd. 1880. pag. 379 ff.

schen geologischen Gesellschaft in Wien (1877) entwickelte, K. v. SEEBACH, der einen Theil von Attika aus eigener Anschauung kennen gelernt hatte, entgegentrat und namentlich das jugendliche Alter der Pentelikongesteine bestritt.[1]) Auch ich muss mich vollkommen der Auffassung K. v. SEEBACH's anschliessen.

Was die Petrefactenführung der krystallinischen Schiefer Attika's anlangt, in der die oben genannten Autoren einen Beweis ihrer Ansicht suchen, so sollen Marmorbänke, welche mit krystallinischen Schiefern in Verbindung stehen, an mehreren Punkten Versteinerungen enthalten, und zwar wird Folgendes angeführt: „Von Salamis citirt GAUDRY Hippuriten und Rhynchonellen, in den Kalken der Pnyx und des Philopappos-Hügels bei Athen wurden Schalentrümmer gefunden, im anstehenden[2]) Felsen der Akropolis von Athen konnten wir eine *Nerinea* constatiren, vom Lykabettos liegt ein Fragment vor, welches einer *Caprina* anzugehören scheint, und in einer den Schiefern eingelagerten Kalkbank am östlichen Fusse des Hymettos treten Korallen auf, von welchen mit Bestimmtheit behauptet werden kann, dass sie nicht palaeozoisch seien; endlich hat CORDELLA im Marmor des Laurion ein nicht näher deutbares Fossil gefunden, das er mit einem Krinoiden vergleicht." Die Angaben stützen sich somit auf ältere und auf eigene Beobachtungen der Autoren; bei der Auswahl und der Besprechung dieser Beobachtungen hätte nach meiner Ansicht kritischer verfahren werden müssen.

Allerdings erwähnt GAUDRY Rudisten und Rhynchonellen aus den Kalken von Salamis[3]); aber aus seiner Darstellung geht unzweifelhaft hervor, dass sie aus dem echten Hippuritenkalk der Kreide stammen.[4]) Uebrigens giebt GAUDRY auf seiner geologischen Karte von Attika, welche für diese Provinz allem Anschein nach auch der geologischen Uebersichtskarte von BITTNER, NEUMAYR und TELLER zu Grunde liegt, auf Salamis überhaupt keine Schichten an, die älter sind als die Hippuritenkalke; auch die drei letztgenannten Autoren folgen in ihrer Uebersichtskarte hierin ganz der Auffassung GAUDRY's.

---

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXIX. 1877. pag. 632.

[2]) Nach dieser ausdrücklichen Erklärung darf wohl die Annahme CORDELLA's, dass die *Nerinea*, welche NEUMAYR bei seinem zweiten Besuche in Athen nicht wieder finden konnte, in einem losen, bei dem Abbruch des sog. Frankenthurmes auf der Akropolis entfernten, Kalkblock sich befunden habe, als unbegründet angesehen werden.

[3]) A. a. O. pag. 398.

[4]) Vergl. auch A. BITTNER, der geologische Bau von Attika, Boeotien, Lokris und Parnassis; Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe. XL. Bd., Wien 1880. pag. 66 u. 67 oben.

Dass in Salamis wirklich krystallinische Schiefer vorkommen, hat meines Wissens auch noch Niemand mit voller Bestimmtheit behauptet. Zwar erwähnen BOBLAYE und VIRLET in ihrem Werke über den Peloponnes[1]) im Anschluss an die Beschreibung der krystallinischen Gesteine des Peloponnes eigenthümlich ausgebildete Quarz-Glimmer-Gesteine und krystallinische marmorähnliche Kalke von Salamis und haben dadurch vielleicht zu der Annahme Veranlassung gegeben, dass auch in Salamis ähnliche krystallinische Schiefergesteine wie in Attika aufträten; aber sie betonen ausdrücklich, dass die Gesteine von Salamis durchaus abweichen von den krystallinischen Schiefern. Sie sagen von den Quarz-Glimmer-Gesteinen a. a. O.: „Ces roches ont été souvent désignées en France, comme dans l'Attique, sous le nom de micaschistes, nom qui leur convient en effet, quand on ne tient pas compte de la texture, mais seulement de la composition minéralogique. En effet, leur texture est plutôt grenue que schisteuse, les lamelles de mica sont ou blanches ou d'un vert terne, jamais doré ou bronzé, et sans cristallisation régulière. Les grains de quartz sont isolés et ne forment pas de petits feuillets alternatifs avec le mica, comme dans les véritables micaschistes; jamais le mica ne pénètre dans l'intérieur des grains ou des feuillets du quartz; en un mot, c'est la texture des psammites ou des macignos, et non celle des micaschistes.“ Und von dem Marmor, welcher über jenen Gesteinen lagert, eng verbunden mit grünlichen Schiefern, sagen sie: „Il serait possible que ces calcaires malgré leur état cristallin et leur liaison à des roches schisteuses, appartinssent aux terrains secondaires.“ Dies ist durch GAUDRY's Funde in der That bestätigt worden; und es sind nach seiner Auffassung Kreideschichten, die mit den krystallinischen Schiefern Attika's in keiner Verbindung stehen. Dass die Kreideschichten in Salamis aber local im Contact mit „Serpentin- und Gabbromassen“ verändert erscheinen, geht aus der Beschreibung BOBLAYE's und VIRLET's wohl unzweifelhaft hervor; ebenso aber auch, dass die Contactproducte, die metamorphosirten Kreideschichten, wenn man sie so nennen will, in ihrem Aussehen doch sehr von den krystallinischen Schiefern abweichen. Wenigstens unterscheiden sich die erwähnten Gesteine von Salamis nach der allerdings wohl nicht ganz correcten Beschreibung, die BOBLAYE und VIRLET von den krystallinischen Schiefern von Athen geben (a. a. O. pag. 110), immerhin sehr wesentlich von den letzteren, und es muss auffallen, dass trotzdem BOBLAYE und VIRLET die Schiefer von Athen mit den

[1]) A. a. O. pag. 109—110.

Gesteinen von Salamis vergleichen und von den krystallinischen Schiefern des südöstlichen Attika trennen wollen.

Auch die Kalke der Pnyx und des Philopappos-Hügels, der Akropolis und des Lykabettos bei Athen, deren Petrefactenführung Bittner, Neumayr und Teller als Hauptargument ihrer Ansicht betrachten, gehören, ebenso wie die Kalke von Salamis, zu der Kreide. Selbst wenn man keine Petrefacten aus ihnen kennen würde, müsste man sie wegen der grossen Aehnlichkeit, die sie in ihrem ganzen Aussehen mit den weiter westlich von Athen weitverbreiteten Kreidekalken besitzen, zu diesen stellen; niemals aber dürfte man sie, wie dies die drei genannten Forscher thun, mit den krystallinischen Schiefern zusammenfassen. Zu letzteren, welche in der Umgegend von Athen zahlreiche, meist aber nur wenig mächtige Bänke krystallinischen Kalkes eingelagert enthalten, stehen sie, wie während eines achttägigen Aufenthaltes in Athen ich vielfach mich zu überzeugen Gelegenheit hatte, in keinerlei Beziehung; sie verhalten sich vielmehr, was ihre Lagerung betrifft, etwa so, wie Neumayr selbst in seiner ersten Publication[1]) hervorhob. Von den Kalken der Akropolis und des Lykabettos sagt er dort Folgendes: „Gaudry stellt die Kalke der Akropolis und des Lykabettos als fast senkrecht stehende, concordante Einlagerungen in den krystallinischen Schiefern dar[2]), eine Anschauung, welcher schon Cordella für das erstere Vorkommen mit Recht entgegengetreten ist, und welche auch für das zweite entschieden unrichtig ist; die Kuppen von Lykabettos, Akropolis, Areopag und Pnyx stellen isolirte Reste einer ehemals zusammenhängenden, nahezu horizontal gelagerten, etwa 30 Meter mächtigen Kalkschicht dar, von deren Concordanz mit den unterliegenden Schiefern ich mich nicht bestimmt habe überzeugen können; dagegen stehen die in nächster Nähe am Ufer des Ilissos, z. B. beim Amphitheater, zu beobachtenden Kalke des Hymettos sehr steil und wechsellagern deutlich mit den krystallinischen Schiefern.“ Unter den letzterwähnten Kalken, die mit den Kalken auf der Höhe des Hymettosgebirges nicht in Verbindung zu bringen sind, sind die oben erwähnten schmalen Kalkeinlagerungen in den krystallinischen Schiefern bei Athen zu verstehen. Was aber die Angaben Neumayr's über die Kalke der Akropolis und des Lykabettos betrifft, so ist nur Eins ungenau, nämlich dass die Kalkablagerung, deren Reste sich in den isolirten Kuppen des Lykabettos und der Akropolis mit dem Areopag erhalten haben, nahezu horizontal gelagert und nur 30 Meter mächtig sei. Durch die späteren Beobachtungen Bitt-

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., Wien 1875. pag. 68 ff.

[2]) Gaudry, a. a. O. tab. 26. fig. 1 u. 2.

NER's ist dies bereits berichtigt worden. Letzterer, der in den Kalken fast aller Hügel in der Umgebung von Athen Fossilreste gefunden hat, was, soweit meine Untersuchungen reichen, durchaus richtig ist, führt von dem Kalk des Lykabettos an [1]), dass das Fallen desselben in dem der Stadt benachbarten Steinbruch auf der Ostseite des Berges und unterhalb der Kapelle nach der Stadt hin ein nordöstliches sei und etwa 50° und weniger betragen; auch in dem Steinbruch an der Ostseite des zweiten, nördlicher gelegenen Gipfels des Lykabettos beobachtete er ein nordöstliches Fallen unter 20—25°. Am letzteren Punkte habe ich ein nordnordöstliches bis nördliches Streichen und ein westliches Einfallen unter 30° bemerkt; auf der Ostseite des südlicher gelegenen Gipfels war local auch ein rein östliches Einfallen unter 30° zu beobachten. Die Kalke der Akropolis scheinen ziemlich schwach in westsüdwestlicher Richtung zu fallen; sie bilden mit den Kalken des Areopag, der Pnyx und des Philopapposhügels eine zusammenhängende Decke. Unter den Kalken der Akropolis treten nach der Stadt hin, im Süden, Osten und Norden, ebenso wie rings am Fusse des Lykabettos krystallinische Schiefer zu Tage, die bei einem den Kalken im Allgemeinen fast parallelen Streichen zum Theil ein steiles Einfallen besitzen. Gerade dieser Umstand, dass an mehreren Stellen die Kalke und die unterlagernden Schiefer ein nahezu gleiches Streichen und Fallen besitzen, mag die Ursache gewesen sein, dass man die Kalke als Einlagerung in den Schiefern betrachtet hat. Dies ist aber nicht zulässig. Man hat es vielmehr in der Umgegend von Athen mit einzelnen Kalkkuppen zu thun, die auf krystallinischen Schiefern aufruhen; die Grenzfläche der Kalke gegen die krystallinischen Schiefer und deren Einlagerungen entspricht nicht einer Schichtungsfläche, sondern ist sehr merklich gegen dieselbe geneigt; sie ist an manchen Stellen fast horizontal, während die Schichtungsfläche ziemlich steil geneigt ist. Ein Profil [2]) durch den Lykabettos nach der Akropolis, also in südwestlicher Richtung, der Streichrichtung der krystallinischen Schiefer und ihrer Einlagerungen, durch Athen gelegt, zeigt diese Verhältnisse auf das Deutlichste (vergl. Profil 1 auf der folg. Seite). Was den Lykabettos anlangt, so würde auch ein Profil senkrecht oder ein solches schräg zu dem folgenden durch den Berg gelegt, nahezu ein gleiches Bild von demselben geben. Hieraus geht mit Bestimmtheit

[1]) A. BITTNER. a. a. O. pag. 58 ff.

[2]) Das Profil ist in dem wirklichen Verhältniss der Höhen zur Längen nach der topographischen Aufnahme von J. A. KAUPERT construirt. Der Maassstab ist 1 : 22000. Die beigefügten Zahlen geben die Höhe in Meter über dem Mittelwasser im Hafen von Piraeos an.

hervor, dass die Kalke keine Einlagerung in den krystallinischen Schiefern bilden, sondern auf letzteren auflagern. Auch schon die eigenthümliche Form der Kalkhügel selbst, ihre Abgrenzung gegen die unter ihnen hervortretenden krystallinischen Schiefer spricht gegen die Auffassung, dass sie Einlagerungen in den krystallinischen Schiefern wären. Sie sind lediglich Reste einer grösseren, einst zusammenhängenden Decke von Kalk, der in Folge seiner Petrefactenführung der Kreide zugehört und sich auf das Engste an die Kreidekalke im westlichen Attika anschliesst..

Bezüglich der Benennung „jüngerer Marmor“, welche BITTNER, NEUMAYR und TELLER den Kalken der Akropolis und der anderen Hügel in der Nähe von Athen gegeben haben, möchte ich noch bemerken, dass dieser Name für die genannten Kalke nicht gerechtfertigt ist. Letztere sind vielmehr echte Kalksteine, allerdings von etwas krystallinischem Aussehen und auch kantendurchscheinend, immerhin aber nicht hinreichend krystallinisch, um als Marmor bezeichnet werden zu können. Uebrigens vollzieht sich der Uebergang der dichten Kreidekalke in solche von krystallinischem Aussehen in Attika ganz allmählich in der Richtung von West nach Ost, eine sehr merkwürdige, aber noch nicht genügend aufgeklärte Thatsache, die auch BITTNER (a. a. O. pag. 71) betont, wenn er sagt: „Es zeigt sich die Erscheinung, dass gegen Ost die sämmtlichen Kreidegesteine ein immer mehr und mehr krystallinisches Aussehen annehmen. Insbesondere tritt das sehr deutlich am Parnis hervor, dessen Kalke zum Theil stärker krystallinisch sind als die der Hügel um Athen.“ Die Kalke vom Parnis sind auf der geologischen Uebersichtskarte von BITTNER, NEUMAYR und TELLER ohne Bedenken als Kreidekalke bezeichnet worden, die Kalke der Hügel von Athen als „jüngerer Marmor“; ein Verfahren, welches

Profil 1.

nicht als ein consequentes bezeichnet werden kann. Erwähnen will ich auch noch, dass mir vorliegende Handstücke von etwas krystallinisch aussehendem, kantendurchscheinendem Kreidekalk vom Korydalos westlich von Athen und von den Turkowuni nördlich von Athen zum Verwechseln ähnlich sind. Ersterer ist auf der genannten Uebersichtskarte als unveränderter Kreidekalk, letzterer, der dem Kalk der Akropolis und des Lykabettos ebenfalls durchaus ähnlich ist, als metamorphosirter Kreidekalk, als „jüngerer Marmor", bezeichnet worden.

Wenn nun auch kein Zweifel darüber obwaltet, dass der „jüngere Marmor" der Hügel in der nächsten Umgebung von Athen Kreidekalk ist, so ist damit aber noch nicht gesagt, dass dies auch für alle auf der erwähnten Uebersichtskarte als „jüngerer Marmor" bezeichneten Kalkvorkommen im östlichen Attika gilt. Nach der eingehenden Untersuchung von R. Nasse über die Lagerungsverhältnisse im Bergbaudistricte von Laurion existiren im Südosten von Attika zwei durch Schiefermassen von einander getrennte Marmorhorizonte, auf welche die Bezeichnung „jüngerer" und „älterer" Marmor wohl mit Recht angewendet werden darf. Mit keinem dieser Horizonte aber haben die Kalke der Hügel bei Athen etwas gemein.

Interessant dürfte bezüglich des Alters der genannten Horizonte, und somit auch der krystallinischen Schiefer von Laurion, die Mittheilung Cordella's[1]) sein, dass er im Marmor von Laurion ein nicht näher bestimmbares Fossil gefunden habe, „une empreinte obliterée, semblable aux fossiles crinoïdes du terrain silurien". Ob diese Bestimmung soweit richtig ist, und wie die Schicht, aus der die Versteinerung stammt, sich zu den krystallinischen Schiefern von Laurion verhält, ist aus Cordella's Beschreibung nicht zu ersehen, so dass demnach zur Zeit auf diesen Fund noch kein besonderer Werth zu legen ist.

Ein Gleiches gilt auch von den „fossiles coralloïdes qui n'ont pas encore été determinés", die nach Cordella in dem Thonschiefer des Berges Dirphys in Euboea gefunden sind. Auch die von Bittner, Neumayr und Teller erwähnten Korallen aus „einer den Schiefern e i n gelagerten Kalkbank am ö s t l i c h e n Fuss des Hymettos" sind so schlecht erhalten, dass von ihnen nur „mit Bestimmtheit behauptet werden kann, dass sie nicht paläozoisch seien", was wohl richtiger heissen sollte, dass sie, soweit ihr Erhaltungszustand[2]) ein Urtheil

---

[1]) A. Cordella, la Grèce etc., Paris 1878. pag. 40.

[2]) Bittner sagt, a. a. O. pag. 60, über diese Korallen Folgendes: „Es sind dieselben nur als äusserst undeutliche, gelbliche Auswitterungen erkennbar, auf dem Bruche bemerkt man die späthigen Durch-

über sie erlaubt, mit bis jetzt sicher bekannten palaeozoischen Arten nicht übereinstimmen. Da BITTNER bei der „Zusammenstellung der über das ganze Gebiet zerstreuten Fossilfundorte" nur einen einzigen vom Hymettos, und zwar vom westlichen Abhang dieses Gebirges, erwähnt, so folgt, dass der von den drei Autoren gemeinsam erwähnte Fundpunkt am westlichen, nicht am östlichen Fusse des Hymettos liegt und dass es derselbe ist, den BITTNER, a. a. O. pag. 60, ausführlich beschreibt. Aus dieser Beschreibung und dem beigegebenen Profil möchte man vermuthen, dass an dem Fundpunkt vielleicht eine Störung die Schichten durchsetzt und dass die dem Schiefer nicht eingelagerten, sondern an der Korallenfundstätte „gegen das Gebirge unter den Schiefer" einfallenden Kalke in Wirklichkeit doch das Hangende der krystallinischen Schiefer bilden und eventuell als von den krystallinischen Schiefern vollständig unabhängige, vielleicht als Kreidekalke aufgefasst werden können. Jedenfalls sind die Lagerungsverhältnisse an jener Stelle nicht so deutlich, — BITTNER sagt, a. a. O. p. 60, wörtlich: „An der Grenze zwischen Kalk und Schiefer sind die Verhältnisse nicht ganz klar", — dass, selbst wenn die Petrefactenführung die Kalke der Kreide zuweisen würde, man auf Grund dieser Stelle die krystallinischen Schiefer als umgewandelte Kreidesedimente ansehen dürfte.

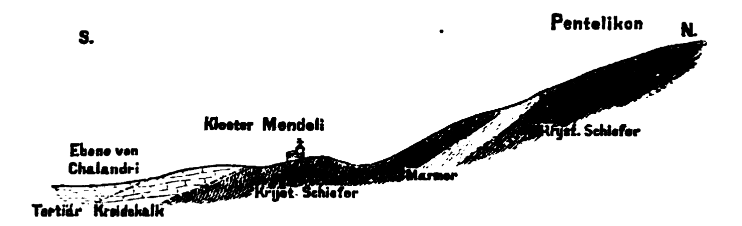
Es geht aus der vorstehenden Betrachtung hervor, dass bis jetzt aus Kalken, welche unzweifelhaft den krystallinischen Schiefern von Attika eingelagert sind, noch keine Petrefacten bekannt sind, auf Grund deren man sich ein Urtheil über das Alter der krystallinischen Schiefer erlauben könnte.

Einen weiteren Hauptbeweis für ihre Ansicht suchen BITTNER, NEUMAYR und TELLER in der stratigraphischen und tektonischen Verknüpfung unzweifelhafter Kreideschichten und krystallinischer Schiefergesteine. Es sind ihnen „vor Allem von Wichtigkeit die Verhältnisse des Pentelikon. Dieses Gebirge bildet seiner Hauptmasse nach ein von SW. nach NO. streichendes Gewölbe, dessen südwestlicher Theil aus den vielbesprochenen klastisch-krystallinischen Thonglimmerschiefern und mit ihnen wechsellagerndem Marmor besteht, während sich zu diesem in der nordöstlichen Hälfte statt der ersteren echt

schnitte kaum. Von einer Bestimmung kann daher auch nicht die Rede sein, doch könnten die in einem der mitgenommenen Stücke enthaltenen Reste von stockbildenden Korallen sehr wohl einer Cladocoracee oder Calamophyllie angehört haben." Wie diese Beschreibung mit der oben angeführten Behauptung, dass die fraglichen Reste „mit Bestimmtheit — nicht palaeozoisch seien", sich verträgt, ist nicht recht ersichtlich.

krystallinische Gesteine, die Glimmerschiefer und kritischen Gneisse von Vrana gesellen. Dieselben Kalkzüge wechsellagern daher im SW. mit den einen, im NO. mit den anderen Schiefergesteinen, und diese gehen daher im Streichen in einander über. Diese Thatsache ist von bedeutender Wichtigkeit, da sie uns zeigt, dass echt krystallinische und krystallinisch-klastische Schiefer in ein und demselben Niveau auftreten und in ein und demselben Complexe geologisch untrennbar zusammengehören."

Nach der Untersuchung, die ich an derselben Stelle, welche Bittner, Neumayr und Teller im Auge haben, anstellen konnte, zumal die eine recht gute Führung abgebende Beschreibung Bittner's mich auf meiner Tour begleitete, stellen sich die Verhältnisse auf der Südseite resp. Südostseite des Pentelikon etwa so dar, wie sie das folgende Profil[1]) veranschaulicht. Am Südostfusse des Pentelikon trifft man da, wo die Strasse nach



Profil 2.

dem Kloster Mendeli die Ebene von Chalandri verlässt und eine grössere Steigung beginnt, auf typische Kreidekalke, welche die Kalkvorhügel des Pentelikon zusammensetzen. Der Kalk ist recht wohl vergleichbar mit dem Kalk von den Hügeln bei Athen, nur erscheint er weniger dicht und dadurch nicht mehr krystallinisch. Unter dem Kalke treten nach dem Kloster Mendeli hin, an der Strasse, rings um das Kloster und nördlich von demselben, namentlich längs der Marmorbrüche bis zum Gipfel des Pentelikon gut aufgeschlossen, die krystallinischen Schiefer hervor. Die Verhältnisse entsprechen vollkommen der von Bittner, a. a. O. pag. 61, gegebenen Beschreibung.

Was den petrographischen Charakter der Schiefergesteine anlangt, die nach der oben angeführten Behauptung von Bittner, Neumayr und Teller in diesem südwestlichen Theile des

[1]) Dieses Profil ist insofern ein ideales, als demselben keine genaue topographische Darstellung des Terrains zu Grunde liegt.

Pentelikon-Gebirges „klastisch-krystallinische Thonglimmerschiefer" sein sollen, so weicht nach meinen Beobachtungen derselbe in keiner Weise von dem der krystallinischen Schiefer in anderen Gegenden ab. BECKE [1]) glaubt allerdings in einem [2]) von dem Pentelikon stammenden Handstück klastische Gemengtheile gefunden zu haben, geht aber nicht auf die Frage ein, ob diesen klastischen Partieen eine primäre oder secundäre Entstehung zugeschrieben werden muss. Letztere Entstehungsweise könnte nicht auffallen, da, wie BECKE selbst betont, „das Handstück offenbar der Oberfläche entnommen und stark verwittert ist", und wenn man bedenkt, dass die Schiefer des Pentelikon von vielen Kalk- und Marmorbänken durchsetzt werden, durch deren theilweise Auslaugung an der Oberfläche oft eigenthümlich zusammengesetzte Gesteine entstehen können. In dem sehr reichlich von mir gesammelten Material vom südwestlichen Theil des Pentelikon habe ich in frischen Stücken niemals klastische Partieen entdecken können, und ich möchte daher auf die petrographische Beschaffenheit eines noch dazu „stark verwitterten" Handstücks kein solches Gewicht legen, um daraufhin die krystallinischen Schiefer des Pentelikon mit dem Namen „krystallinisch-klastische Schiefer" zu bezeichnen. Ob bei dem Sammeln jenes Handstücks irgend welche Zufälligkeiten obgewaltet haben, die sich jetzt nicht mehr übersehen lassen, will ich dahin gestellt sein lassen. Nur darauf möchte ich noch aufmerksam machen, dass das Vorkommen von vereinzelten halbkrystallinischen oder klastische Partieen führenden Gesteinen in einer an Kalkeinlagerungen reichen Zone von krystallinischen Schiefern an der Tagesoberfläche, wo die Kalkeinlagerungen leicht der Auflösung und Zersetzung anheimfallen, eine in keiner Weise überraschende Erscheinung ist. In der Gegend von Aschaffenburg erinnere ich mich, zuweilen eigenthümliche, klastisch aussehende Schiefer-

[1]) FR. BECKE, Gesteine aus Griechenland, TSCHERMAK's mineral.-petrogr. Mittheilungen, 2. Bd., 1880. pag. 17 ff.; und Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der Akad. d. Wiss., Wien 1879. Bd. LXXVIII. 1. pag. 417.

[2]) BECKE hat, zufolge seiner Beschreibung, nur in einem Phyllit vom Gipfel des Pentelikon, einem „offenbar der Oberfläche entnommenen und stark verwitterten" Handstück, klastische Partien gefunden. Das zweite untersuchte Gestein vom Pentelikon ist Kalkglimmerschiefer vom Südabhange, aus welchem klastische Partieen nicht erwähnt werden. Hiernach ist die Angabe zu beschränken, welche BITTNER, NEUMAYR und TELLER a. a. O. pag. 398 und mit Bezug auf die Discussion während der allgemeinen Sitzung der Deutschen geolog. Gesellschaft in Wien (1877) ganz ausdrücklich betonen, nämlich, dass „die Schiefer vom Südabhange und vom Gipfel des Pentelikon sich ebenfalls als halbkrystallinisch und klastische Partieen führend erwiesen haben".

gesteine beobachtet zu haben, und doch wird es Niemanden einfallen, deshalb die krystallinischen Schiefer des Spessarts als krystallinisch-klastische Schiefer zu bezeichnen. Ebenso wie diese echt krystallinische Schiefer sind, so sind es auch die Schiefer des Pentelikon; beide sind sich auch noch darin ähnlich, dass sie in gleicher Weise Einlagerungen petrefactenfreien krystallinisch-körnigen Kalkes besitzen.

Bezüglich der petrographischen Beschaffenheit der krystallinischen Schiefer Attika's überhaupt, sei noch erwähnt, dass F. Becke a. a. O. als eine Eigenthümlichkeit der „Phyllite von Attika" — es gelangten Handstücke von vier Localitäten zur Untersuchung — anführt, dass sie eigenthümliche „thonschieferartige Schmitzen" führen, welche „bald reichlicher, bald weniger mächtig auftreten", und „aus einer einfach brechenden Substanz, einzelnen Lamellen von Glimmer, Thonschiefer-Mikrolithen und schwarzen Körnchen, die entweder Erzpartikel oder kohlige Flitter sein können", bestehen; auch sollen derartige Phyllite, für die er den Namen „Thonglimmerschiefer" vorschlägt, zuweilen „entschieden klastische Körner von Quarz und auch von Feldspath" enthalten. Diese Angaben verdienen bei der Discussion über das Alter der krystallinischen Schiefer von Attika allerdings Beachtung, sind aber, vorausgesetzt, dass sie sich wirklich auf die als krystallinische Schiefer anzusprechenden Gesteine beziehen. zunächst durchaus nicht als irgend ein Beweis für ein jugendliches Alter dieser Schiefer anzusehen.

Auch die Behauptung, dass die Gesteine des Pentelikon die Fortsetzung der südlich gelegenen Kreidebildungen darstellen, ist durchaus irrig. Der Pentelikon erhebt sich vollkommen unvermittelt aus der breiten Tertiärebene nordöstlich von Athen; er steht weder mit dem Hymettos noch mit den Turkowuni, noch mit dem nordwestlich gelegenen Beletsiberge in nachweisbarer Verbindung, kann also, da man nicht weiss, ob und welche Schichtenstörungen[1], unter der breiten Tertiärablagerung verborgen, die Gegend durchsetzen, nicht mit den benachbarten Bergen in der erwähnten Weise verglichen werden. Was die topographischen Verhältnisse betrifft, so fällt die Längserstreckung des Pentelikon nicht in die Fortsetzung der Haupterhebung der Turkowuni, und zieht man die geologischen Verhältnisse in Betracht, so findet man, dass die Kalke der Turkowuni echte, nur ein

[1]) Auf der „tektonischen Uebersichtskarte von Bittner, Burgerstein, Neumayr und Teller", die der schon öfters citirten Abhandlung von Bittner, Neumayr und Teller angeheftet ist, sind zwei Bruchlinien, eine südwestlich und eine nordöstlich vom Pentelikon, angedeutet. Auch sagt Bittner, a. a. O. pag. 68, allerdings von Attika überhaupt: „Querbrüche durchsetzen vielfach das gesammte Gebirge."

wenig krystallinisch aussehende Kreidekalke sind, die den Kalken des Lykabettos und der Akropolis von Athen sich auf das Engste anschliessen, und ferner, dass diese Kalke mit den krystallinischen Schiefern des Pentelikon, mit denen sie sonst gar keinen Vergleich zulassen, nur die Streichrichtung gemein haben. Aus den geologischen Verhältnissen wird es also wahrscheinlich, dass, wie auf der tektonischen Uebersichtskarte von Bittner, Burgerstein, Neumayr und Teller angedeutet ist, südwestlich und vielleicht auch nordöstlich vom Pentelikon Verwerfungen vorliegen. Weiter ist aus derselben Karte ersichtlich, dass das Streichen der Pentelikonschiefer parallel dem der krystallinischen Schiefer Attika's überhaupt ist, dass es dagegen beträchtlich abweicht von dem der Kreideschichten am Parnis, sowie am Beletsi- und Karydigebirge. Wenn Bittner, Neumayr und Teller noch betonen, dass die Schiefergesteine im südlichen Theile des Pentelikon „mit den cretacischen Thonglimmerschiefern des Hymettos u. s. w. in allen wesentlichen Punkten übereinstimmen", mit welchen sie, wie die Autoren selbst zugeben, „nicht in directem Contact" stehen, da zwischen beiden die Tertiärniederung von Marusi und Chalandri liegt, so folgt daraus nur, dass wahrscheinlich auch die Schiefer des Hymettos das gleiche Alter besitzen wie die Schiefer des Pentelikon, also nicht umgewandelte Kreidegesteine sind.

Bittner, Neumayr und Teller vergleichen mit den krystallinischen Schiefern Attika's, und dies sei noch kurz erwähnt, auch die krystallinischen Schiefer in der nordöstlichen Ecke von Phthiotis zwischen Gardikia und Nea-Minzela und die krystallinischen Schiefer von Euboea. Was das erstgenannte Gebiet betrifft, so treten dort nach Neumayr [1]) bei Nea-Minzela Schiefergesteine auf, überlagert von „jüngerem Marmor". In letzterem hat Neumayr „unbestimmbare Reste von Versteinerungen, vermuthlich von Foraminiferen", entdeckt und er glaubt in demselben „ein Analogon zu den Vorkommnissen auf der Akropolis von Athen, vom Hymettos" etc. zu erkennen; man dürfte demnach vielleicht auch hier den „jüngeren Marmor" als Kreidekalk ansehen. In Betreff der Schiefer von Phthiotis hat Neumayr die allerdings sehr auffallende Beobachtung gemacht, dass zwischen Pteleon und Gardikia „der Gesteinscharakter sich ganz allmählich ändert; die Schiefer verlieren ihre krystallinische Beschaffenheit, sie gehen schritt-

[1]) M. Neumayr, Der geologische Bau des westlichen Mittel-Griechenlands, Denkschriften d. k. k. Akad. d. Wiss, math.-naturw. Cl., XL. Bd., Wien 1880. pag. 97 ff.

weise in klastische Gebilde von brauner, röthlicher und grünlicher Farbe und tuffiger Beschaffenheit über, ohne dass es irgend möglich wäre, zwischen beiderlei Gebilden eine Grenze zu ziehen; auch die Kalke werden dicht, kurz aus einem krystallinischen Terrain gelangt man in ein rein und normal sedimentäres, und doch befindet man sich in demselben geologischen Niveau, es ist nur eine andere Entwickelungsweise derselben Horizonte, der man gegenüber steht." Die geschilderten Erscheinungen sind allerdings höchst auffallend, so dass es wünschenswerth wäre, wenn eine solch wichtige Gegend genauer, nach allen Richtungen hin, untersucht würde. Neumayr erkennt, a. a. O. pag. 98 oben, die Wichtigkeit einer „eingehenden geologischen Specialaufnahme dieses beschränkten Gebietes, der er sich leider nicht widmen konnte", vollkommen an; denn „an keinem Punkte ist die geologische Zusammengehörigkeit der krystallinischen Schiefer mit versteinerungsführenden Kalken und normalen klastischen Gesteinen so evident, als hier im nordöstlichen Phthiotis." Abzuwarten bleibt es aber immerhin, ob eine eingehende geologische Specialaufnahme dieses Gebietes die Beobachtungen Neumayr's vollkommen bestätigen wird. Bei der ganzen Art, wie man in den griechischen Gebirgsgegenden zu reisen gezwungen ist, ist es nur allzu leicht erklärlich, dass Profile, welche über solch eigenthümliche Erscheinungen den besten Aufschluss geben können, seitwärts von dem Saumpfade liegen bleiben. So bleibt es auch hier bis jetzt noch unentschieden, ob nicht etwa die „ganz allmähliche" Aenderung des Gesteinscharakters als eine Contacterscheinung zu betrachten ist. Nach der petrographischen Untersuchung von Becke ähnelt ein Gneiss von Pteleon am Weg nach Gardikia sehr den „Arkosengneissen" von Nord-Euboea, und dürfte wohl in gleicher Weise, wie bei letzteren, an eine Umbildung sedimentärer Gesteine zu denken sein. Bei der Kürze der Zeit, welche Neumayr zur Verfügung stand, hat er dieser Frage nicht näher treten können.

Gleiche Bedenken kann man auch bezüglich der in Nord- und Mittel-Euboea beobachteten Verhältnisse haben. Die Schilderung, welche Teller [1]) von den an die Schiefer von Phthiotis sich anschliessenden Gesteinen Nord-Euboeas, insbesondere den sog. Arkosengneissen, giebt, mit der auch die petrographische Untersuchung Becke's sehr wohl übereinstimmt, erinnert an die oben citirte Beschreibung, welche Boblaye und Virlet von den sogen. krystallinischen Schiefern von Salamis

---

1) Friedrich Teller, Der geologische Bau der Insel Euboea, Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, XL. Bd., Wien 1880. pag. 161 ff.

geben. Die Vermuthung, dass diese Arkosengneisse in Nord-Euboea, ebenso wie in Salamis, im Contact mit Eruptivgesteinen oder durch Gase und Quellen [1]) metamorphosirte Schichtgesteine sind, scheint nach der ganzen Art und Weise ihres Auftretens fast mehr als gerechtfertigt.

Auch die krystallinisch aussehenden Gesteine, welche aus dem Delphigebirge erwähnt werden und dort unter den Kalken auftreten [2]), schliessen sich den in Nord-Euboea vorhandenen Gesteinen nach der Beschreibung, die sowohl Teller als Becke von ihnen geben, auf das Engste an.

Anders aber ist es mit den krystallinischen Schiefern in Süd-Euboea. Diese zeigen nach Becke eine echt krystallinische Gesteinsentwickelung, sich dadurch den Glimmerschiefern von Attika und Thessalien nähernd. Was ihre Beziehung zu den Kreidegesteinen anlangt, so ist nach Bittner, Neumayr und Teller (a. a. O. pag. 399) „das Verhältniss auf der Grenze zwischen den beiden Entwickelungsarten [d. i. zwischen der Kreide und den Schiefern] ein solches, dass im Süden der unmittelbare Contact nicht aufgeschlossen, sondern durch Tertiärbildungen verdeckt ist; die Schichtstellung im Osten und Westen dieser jungen [Tertiär-] Bildungen ist so, dass die dichten Kalke und der Macigno auf der einen, der Marmor und die Phyllite auf der anderen Seite zusammen eine grosse Synklinalfalte bilden. Immerhin wäre die Möglichkeit noch vorhanden, dass trotzdem eine grosse Bruchlinie zwischen beiden Theilen durchgehe, aber im Norden, wo kein Tertiär vorhanden ist, lässt sich in den Schiefern keine Spur einer so bedeutenden Störung constatiren." Ferner sagt Teller (a. a. O. pag. 175): „Die auffallende Scheidelinie, welche die Hippuritenführenden Kalke des Parnes von den Marmoren des Pentelikon trennt, findet allerdings in dem Grenzgebiet von Mittel- und Süd-Euboea auf der Linie Aliveri — Mte. Ochthonia ihre unmittelbare Fortsetzung, aber unter Verhältnissen, welche einer Untersuchung der zwischen beiden Ablagerungsgebieten bestehenden Relationen keineswegs günstig sind. Im Süden schiebt sich zwischen die beiden zu vergleichenden Kalkgebiete die breite, mit Alluvien und tertiären Conglomeraten erfüllte Bucht von Aliveri ein, und weiter nach NO. breitet sich in der Grenzregion ein schlecht aufgeschlossenes flachhügeliges Schieferterrain aus, in dem die Verfolgung einer geologischen oder tektonischen Linie einerseits durch locale Verhältnisse, anderer-

---

[1]) Vergl. die von Reiss und Stübel erwähnte Umbildung der Gesteine bei Susaki auf dem Isthmos, in „Ausflug nach den vulkan. Gebirgen von Aegina und Methana"; Heidelberg 1867. pag. 51 ff.

[2]) Vergl. die Profile auf Tafel II. bei Teller, a. a. O.

seits durch die geringe Differenzirung der Schiefergesteine der unteren cretacischen Schichtgruppe und jener an der Basis der metamorphischen Ablagerungsreihe nicht wenig erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht wird." Und weiter sagt Teller (a. a. O. pag. 176): „Selbstverständlich können Beobachtungen dieser Art nicht als Beweismittel für eine Ansicht gelten, welche zu den mit grösster Vorsicht aufzunehmenden Theorien des Metamorphismus in so naher Beziehung steht. Gerade an jenem Punkte des Profils (auf der Linie Belusia — Aliveri), der für die Entscheidung der vorliegenden Frage von grösster Wichtigkeit ist, liegt ein mit tertiären Bildungen ausgefüllter Küstenausschnitt, und es bleibt also dabei immer noch zu erwägen, ob nicht etwa dieselben Erosionserscheinungen, die uns scheinbar hindern, den Uebergang der Marmore von Distos in die Kalke der Kali-Skala direct zu verfolgen, in Wahrheit eine alte Ablagerungsgrenze oder eine tektonische Störung verdecken, welche dann die Selbstständigkeit und Verschiedenalterigkeit der beiden Kalkhorizonte erweisen würden." Im letzten Punkte schliesse ich mich der Ansicht Teller's an. Meiner Auffassung nach stehen die krystallinischen Schiefer Süd-Euboea's mit den krystallinischen Schiefern Attika's in enger Beziehung und sind, ebenso wie die letztgenannten, nicht als veränderte Kreidegesteine, sondern als echte, alte, krystallinische Schiefer zu betrachten.

Die Ansicht der drei öfter genannten Autoren über das Alter der krystallinischen Schiefer Attika's gipfelt in dem Satz (a. a. O. p. 398): „Wir sehen uns daher gezwungen, sämmtliche krystallinische Gesteine von Attika mit Ausnahme der Granitite von Plaka im Laurion-Gebiete für cretacisch zu erklären." Nach Allem, was man bis jetzt über die geologischen Verhältnisse Attika's weiss, liegt aber durchaus kein Grund vor, die dortigen krystallinischen Schiefer der Kreide zuzuweisen. Man darf vielmehr so lange, bis man durch eingehendere Untersuchung sichere Anhaltspunkte zur Bestimmung ihres Alters, resp. zu einem Vergleich mit krystallinischen Schiefern anderer Gegenden gewonnen hat, über deren Alter sich etwas Bestimmtes sagen lässt, sie von den krystallinischen Schiefern, wie sie bei uns, in Deutschland und in den Alpen, auftreten, nicht trennen. Ihrem ganzen Charakter nach gehören sie in die sogenannte Phyllitformation.

Sehr begründet sind übrigens die Bedenken, welche Bittner selbst bei der Discussion über das Alter der Schiefer von Attika (a. a. O. pag. 72) äussert: „Allerdings fällt hier eine Betrachtung schwer in's Gewicht. Man muss sich nämlich

fragen, wo denn die Grenze zwischen dem metamorphischen Terrain von Attika und den alten Gesteinen der Cycladen liege, oder sollen auch diese für jungsecundär erklärt werden? Dies zu behaupten wäre denn doch sehr gewagt, und da es gegenwärtig völlig unmöglich ist, eine solche Grenze anzugeben, so wird man sich wohl darauf beschränken müssen, zu sagen, dass unsere Kenntnisse von der geologischen Beschaffenheit der in Rede stehenden Gegenden noch viel zu ungenügend sind, um uns eine Altersbestimmung der halbkrystallinischen und krystallinischen Schiefer und Kalke des östlichen Attika zu erlauben." — Und weiter: „Es verdient hier wohl nochmals darauf hingewiesen zu werden, dass schon im Laurion ein vereinzeltes Auftreten von Granit als tiefstes Glied der daselbst bekannten Gebilde constatirt ist und dass die Bänke dieses Granites ein nordwestliches Streichen [?] besitzen, somit eine Richtung, welche zu der Streichungsrichtung der laurischen Gebirge nahezu senkrecht ist. Ein ähnliches Streichen wurde auch am Schiefer des Cap Sunion beobachtet, und bei Boblaye und Virlet findet man dieselbe Angabe für den genannten Punkt. Es ist also wohl möglich, ja sogar im höchsten Grade wahrscheinlich, dass schon im Laurion die ältere Unterlage, auf welcher sich die Kreidegebilde ursprünglich ablagerten, zum Vorschein kommt."

Es gilt demnach für die krystallinischen Schiefer Attika's mit Recht derselbe Ausspruch, den Bittner, Neumayr und Teller über die krystallinischen Schiefer der Halbinsel Chalkidike thun (a. a. O. pag. 401): „Ueber ihr Alter ist gar kein Schluss möglich." — „Es ist keine Versteinerung gefunden worden und keine tektonische Verbindung mit Ablagerungen bekannten Alters vorhanden, so dass eine Ansicht, die mehr Werth als eine subjective Vermuthung hätte, für jetzt nicht möglich ist." — Denn allerdings stehen „der Annahme jugendlichen Alters der griechischen Phyllite theoretische Schwierigkeiten entgegen", und zwar mit Recht nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten, „indem man [sonst allgemein] annimmt, dass derartige Gesteine älter als die ältesten versteinerungsreichen Ablagerungen sein müssen oder höchstens in den tiefsten paläozoischen Formationen auftreten können." Diese bisher bewährte Annahme so lange festzuhalten, bis sie durch unumstössliche Thatsachen widerlegt ist, was aber bis jetzt noch nirgends geschehen ist, scheint mir durchaus nothwendig, und darauf hinzuweisen, war lediglich der Zweck dieser Zeilen.

Neue eingehendere Untersuchungen allein werden, wie

dies auch Gaudry und Cordella betont haben, im Stande sein, zu entscheiden, inwieweit die von Sauvage angeregte Frage für Griechenland überhaupt eine Berechtigung hat. Wesentlich begünstigt werden in Zukunft diese Untersuchungen sein, wenn erst durch die auf Veranlassung des Deutschen archäologischen Instituts in Athen vom Preussischen Generalstabe aufgenommenen Niveau-Karten der nächsten Umgebung von Athen im Maassstab $^1/_{12500}$ (2 Blätter) und $^1/_{25000}$ (4 Blätter) zur Publication gelangt sind, was in der allernächsten Zeit bevorsteht.

8. Ueber einige künstliche Umwandlungsproducte des Kryolithes.

Von Herrn ALEXANDER NOELLNER in Leipzig.

Das zu Evigtok (Ivitût) am Arksutfjord in Südgrönland in einem mächtigen Lager zwischen Gneissen als Kryolith natürlich vorkommende Natrium-Aluminium-Fluorid $Al_2\ Na_6\ Fl_{12}$ wird zum Zwecke der Sodabereitung und Alaunfabrikation in ziemlich bedeutenden Quantitäten alljährlich nach Europa ausgeführt. Das zersetzte und zerfressene Aussehen und das häufige Auftreten von Höhlungen und mit krystallinischen Ueberzügen bekleideten Drusenräumen deutet auf die leichte Zersetzbarkeit des Kryoliths hin, dessen Hohlräume durch Auflösung und Fortführung der ursprünglichen Substanz gebildet und durch den Absatz von Zersetzungsproducten nachträglich wieder ausgekleidet worden sind. Die chemische Untersuchung hat in der That für die meisten dieser secundären Producte ergeben, dass sie Fluormineralien von einer dem Kryolith sehr nahe stehenden Zusammensetzung sind, wobei sie aber an Stelle eines Theiles des Fluornatriums wechselnde Mengen von Fluorcalcium aufweisen und Wasser enthalten.

Es lag somit die Vermuthung nahe, dass jene Drusengebilde ihre Entstehung einer Einwirkung von Salzlösungen auf den Kryolith verdanken. Obwohl dieser Gedanke von verschiedenen Forschern geäussert worden, trat ihm doch erst LEMBERG [1]) dadurch näher, dass er experimentell die Umwandlungsfähigkeit des Kryolithes nachwies. Er setzte das gepulverte Mineral 1 Monat lang bei 100° C. der Einwirkung einer Chlorcalcium-Lösung aus und erhielt so ein wasserhaltiges Umwandlungsproduct, dessen Zusammensetzung fast übereinstimmte mit derjenigen des natürlichen Kalk-Kryoliths, des Pachnoliths. LEMBERG sprach sich a. a. O. dahin aus, dass man erwarten dürfe, noch eine Menge derartiger wasserhaltiger Substitutionsproducte anzutreffen, deren Endglied natronfrei sei.

Die Thatsache, dass in der Natur in enger Vergesellschaftung mit dem Kryolith mehrere ihm chemisch so nahe

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 619.

verwandte Begleiter auftreten, sowie die leicht und glatt verlaufende Metamorphosirung durch Salzlösung liessen mir gerade dieses Mineral als ganz besonders geeignet zu weiteren Versuchen erscheinen.

Die Punkte, deren Feststellung besonders in's Auge gefasst wurde, sind die folgenden: Ist es möglich, den gesammten Natrium-Gehalt des Kryoliths durch Calcium zu ersetzen, resp. wie viel ist substituirbar? Geht die Umsetzung nach aequivalenten Mengen vor sich? Wie weit beeinflussen ferner verschiedene Temperaturhöhen und vermehrter Druck den Grad der Zersetzung? Ausserdem war es noch von Interesse, zu erfahren, ob der vermuthliche Wassergehalt der Umwandlungsproducte abhängig ist vom Druck, von der Temperatur und von der Concentration der Lösung, und ob überhaupt die Mengenverhältnisse der einwirkenden Substanz mit in Betracht zu ziehen sind.

Zur Entscheidung dieser Fragen wurde der Kryolith nicht nur der Einwirkung von Calcium-Salzlösungen ausgesetzt, es wurde vielmehr noch die Einwirkung der Salzlösungen der übrigen Metalle der alkalischen Erden: Baryum, Strontium und Magnesium mit in den Kreis der Betrachtung gezogen, da sie alle in so hohem Grade im Mineralreiche sich wechselseitig in isomorphen Mischungen ersetzen und wegen ihres in mancher Hinsicht ähnlichen Verhaltens die Möglichkeit einer Verallgemeinerung der beobachteten Thatsachen in Aussicht stellten. Endlich wurde noch untersucht, ob es möglich sei, ein einmal in den Kryolith substituirend eingetretenes Metall durch anderweitige Behandlung ganz oder theilweise wieder auszutauschen gegen ein anderes Erdalkalimetall.

Der als Ausgangsmaterial aller Versuche dienende Kryolith von ausgesucht reiner Qualität ist mir durch die Güte des Herrn Zirkel auf das Bereitwilligste zur Verfügung gestellt worden, wofür ich demselben zu wärmstem Danke verpflichtet bin.

Versuchs-Methoden.

Das auf das sorgfältigste pulverisirte und gebeutelte Mineral wurde in zwei verschiedenen Versuchsreihen der Einwirkung von Salzlösungen der alkalischen Erden ausgesetzt.

Zunächst wurde es längere Zeit bei 100° C. mit den betreffenden Lösungen digerirt. Ungefähr 12 grm des feingepulverten Minerals wurden in Platinschalen oder grossen, gut glasirten Tiegeln von Meissener Porzellan mit einer concentrirten, gesättigten Lösung von Chlorbaryum, salpetersaurem

Strontium, Chlorcalcium oder Chlormagnesium digerirt. Das Wasserbad, in welchem die tief eingelassenen Tiegel fast ganz vollständig von Wasserdämpfen umspült waren, wurde Tag und Nacht ununterbrochen bis zum schwachen Sieden erhitzt, und der Tiegelinhalt, der durch Bedecken vor zu schnellem Eintrocknen geschützt war, im Laufe des Tages mindestens drei bis vier Mal gründlich umgerührt.

Vielfache Versuche haben gezeigt, dass bei derartigen hydrochemischen Processen nicht nur die Menge der in Lösung zugeführten Salze, sondern namentlich auch die Beseitigung der Umsetzungsproducte, die sich gelöst haben, von weittragender Bedeutung für den Grad der Veränderung ist. Die ausgeschiedenen Salze umhüllen in ruhig stehenden Flüssigkeiten die festen Rückstände und verhindern somit ein weiteres Angreifen der Lösung oder können bei grösserer Anreicherung sogar auf das schon entstandene Product wieder einwirken und so zu Rückbildungen Veranlassung geben, welche den Verlauf des Processes wesentlich modificiren. Diesen störenden Einflüssen wurde durch häufiges Umrühren und dadurch vorzubeugen gesucht, dass die Lösungen nach 4 bis 6tägigem Digeriren von dem sich leicht absetzenden Mineralpulver durch Decantation getrennt und durch frische Lösungen ersetzt wurden. Die Dauer dieser Versuche erstreckte sich über einen Zeitraum von 3 Monaten.

Um den Einfluss hoher Temperatur unter gleichzeitigem Druck auf den Process zu untersuchen, wurde in einer zweiten Versuchsreihe der Kryolith mit denselben Salzen der alkalischen Erden in Einschmelzröhren auf höhere Temperaturen erhitzt. In der Voraussetzung, durch Anwendung von sehr hohen Hitzegraden einen demgemäss tiefer greifenden Austausch erreichen zu können, wurden anfangs die Röhren bis auf 240° erwärmt. Es musste hiervon jedoch Abstand genommen werden, da nur wenige Röhren den hohen Druck und der stark das Glas zersetzenden Wirkung des überhitzten Wassers Widerstand leisteten, viele Röhren vielmehr schon nach 1tägiger, die meisten aber nach 3tägiger Behandlung zerplatzten. Aus diesem Grunde wurde auf die niedrigere Temperatur von 180—190° heruntergegangen, bei welcher immer noch eine beträchtliche Anzahl Röhren, namentlich nach mehrtägiger Erhitzung, sprang. — Beachtenswerth erscheint, dass die sehr concentrirten, bis zur Syrupconsistenz eingedampften und noch mit überflüssigem Salz versetzten Lösungen des Chlorcalciums und Chlormagnesiums viel weniger zersetzend auf das Glas einwirkten, als die in gleicher Wassermenge viel weniger festes Salz enthaltenden gesättigten Baryum- und Strontiumlösungen. Während daher zu den Versuchen mit den erstgenannten

Salzen leichtschmelzbare Röhren verwendet werden konnten, mussten die übrigen Versuche stets in schwerschmelzbaren Glasröhren vorgenommen werden. [1])

Je mehr Substanz zu einer jedesmaligen Umsetzung verwendet wird, desto mehr Zeit ist voraussichtlich zur gleichmässigen und vollständigen Substitution erforderlich. Kamen bei der 3monatlichen Einwirkung je 11—12 grm Kryolith in Anwendung, so wurden in der zweiten Versuchsreihe in Anbetracht der verhältnissmässig kurzen Dauer von 6 Tagen nur etwa 2 grm Material zu jedem Versuche genommen. Die mit Kryolithpulver, der heiss gesättigten Lösung und einem Ueberschuss an festem Salz beschickten Röhren wurden der Temperatur von 180°—190° C. 6 Tage lang, täglich während 10 Stunden, ausgesetzt.

Die auf die eine oder andere Weise erhaltenen Producte wurden durch Decantation und langes Auswaschen sorgfältig gereinigt und über Schwefelsäure getrocknet; da sie jedoch, wie mehrere Versuche feststellten, beim Erhitzen auf 100° nicht wesentlich an Gewicht verloren, so wurden alle gleichmässig im Luftbade bei 100° C. getrocknet und dann der quantitativen Analyse unterworden.

Analytisches Verfahren.

Die qualitative Prüfung hatte ergeben, dass neben den Bestandtheilen des Kryolithes: Aluminium, Natrium und Fluor, in den einzelnen Fällen noch Baryum, Strontium, Calcium oder Magnesium vorhanden waren.

Zum Behufe der quantitativen Analyse wurden der Kryolith und sämmtliche Umsetzungsproducte im Platintiegel mit concentrirter Schwefelsäure aufgeschlossen. Die Einwirkung der letzteren auf die Substanzen war sehr heftig. Fluorwasserstoffsäure entwich unter Aufschäumen der Masse in Menge; um daher einem durch die heftige Reaction bedingten Verstauben des feinen Mineralpulvers vorzubeugen, wurde dasselbe mit wenigen Tropfen Wasser zu einem Brei angerührt und nun langsam Schwefelsäure hinzugefügt. Unter gelindem, vom Tiegeldeckel her erfolgendem Erwärmen und häufigem Umrühren mit einem Platinstabe wurde längere Zeit digerirt, der Säure-Ueberschuss abgefächelt und der fast zur Trockne

[1]) Zahlreiche in dieser Richtung gemachte Erfahrungen lehren, dass die Haltbarkeit der mit Salzlösungen bei hohen (aber gleichen) Temperaturen erhitzten Röhren in geradem Verhältniss wächst mit der Löslichkeit der Salze. Reines Wasser greift das Glas noch weit stärker an.

eingedampfte Rückstand mit Salzsäure und viel Wasser nach längerem Erwärmen in Lösung gebracht.

In der Lösung des Kryoliths wurde das Aluminium nach FRESENIUS [1]) durch Ammoniumoxydhydrat als $Al_2(OH)_6$ gefällt, durch wiederholtes Lösen in Salzsäure und Wiederausfällen von anhaftenden Alkalisalzen gereinigt und als Thonerde bestimmt. In den vereinigten und eingedampften Filtraten erfolgte nach dem Verjagen der Ammoniumsalze die Bestimmung des Natriums als schwefelsaures Natrium.

Die Baryum-haltigen Umsetzungsproducte hinterliessen beim Aufschliessen mit Schwefelsäure unlösliches schwefelsaures Baryum, aus dem nach zuvoriger sorgfältiger Reinigung [2]) sich der Baryum-Gehalt direct ableitete. Im Filtrat davon wurden Aluminium und Natrium wie oben beim Kryolith bestimmt.

Der Strontium-Gehalt der betreffenden Substitutionsproducte blieb nach der Aufschliessung grösstentheils als Strontiumsulfat ungelöst zurück; letzteres wurde durch Behandlung mit concentrirtem kohlensauren Ammonium, Salzsäure und erneuter Fällung mit Alkohol und H_2SO_4 gereinigt und als Strontiumsulfat bestimmt. Im Filtrat wurde das in Lösung gegangene Strontium, nach Beseitigung der Thonerde mittelst Ammoniak, durch Alkohol- und Schwefelsäure-Zusatz abgeschieden, und zuletzt das Natrium wieder als Natriumsulfat gewogen.

Die Calcium und Magnesium enthaltenden Producte lieferten, mit H_2SO_4 aufgeschlossen, nach längerem Kochen mit Salzsäure-haltigem Wasser eine klare Lösung. In derselben wurde durch Ammoniak Thonerdehydrat, das Calcium als oxalsaurer Kalk gefällt und als Calciumoxyd gewogen, das Magnesium durch phosphorsaures Ammonium niedergeschlagen und als pyrophosphorsaures Magnesium gewogen. Durch successive Anwendung von essigsaurem Blei und Schwefelwasserstoff wurde der Ueberschuss des Phosphates beseitigt und im Filtrat endlich das Natrium wie bisher angegeben bestimmt.

Das Fluor wurde indirect bestimmt durch Berechnung aus der in Lösung gefundenen Menge der Metalle, an welche es gebunden war.

Der Wassergehalt konnte bei Anwesenheit von Fluor nicht als Glühverlust ermittelt werden, sondern wurde durch Erhitzen mit vorher scharf geglühtem Kalk im Verbrennungsrohr ausgetrieben und im vorliegenden gewogenen Chlorcalcium-Rohr aufgefangen und direct bestimmt.

---

[1]) FRESENIUS, Quantitative Analyse, 14 Aufl., pag. 242 ff.

[2]) Ebendaselbst pag. 547.

Dass der Kryolith reines Aluminium-Natrium-Fluorid war, ergab folgende Analyse:

0,675 grm Kryolith lieferten 0,164 grm Al_2O_3 und 0,688 grm Na_2SO_4, oder in Procenten:

	Formel $Al_2 Na_6 Fl_{12}$:		gefunden:
Al_2 . . .	55	= 13,06	12,96
Na_6 . . .	138	= 32,78	33,02
Fl_{12} . . .	228	= 54,16	54,14
	421	100,00	100,12

Einwirkung von Chlorbaryum auf Kryolith.

1. Dreimonatliche Behandlung bei 100°.

Es wurde reines krystallisirtes Chlorbaryum verwendet. Das sorgfältig ausgewaschene und bei 100° getrocknete Product ergab folgende Zusammensetzung auf 100 Theile:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Al	8,19	8,64	—	8,26	—	—	—
Ba	52,20	51,98	52,36	—	—	—	—
Na	3,43	3,39	3,36	3,65	—	—	—
Fl	34,30	35,15	—	—	—	—	—
H_2O . . .	—	—	—	—	1,29	1,48	1,63

Hieraus berechnet sich die mittlere Zusammensetzung auf:

		mit dem Atomverhältniss:				
Al . . .	8,36	0,304	oder	4,000	oder	4
Ba . . .	52,18	0,381	„	5,002	„	5
Na . . .	3,46	0,150	„	1,974	„	2
Fl . . .	34,73	1,829	„	24,052	„	24
H_2O . .	1,46	0,082	„	1,074	„	1
	100,19					

Als empirische Formel ergiebt sich also:

$$Al_4 Ba_5 Na_2 Fl_{24} + H_2O,$$

welche zur Klarlegung der genetischen Beziehungen zum Kryolith auch geschrieben werden kann:

$$2 [Al_2 Fl_6 + 6 \begin{pmatrix} {}^5/_6 Ba \\ {}^1/_6 Na \end{pmatrix} Fl] + H_2O,$$

also einen wasserhaltigen Kryolith repräsentirt, in welchem $^5/_6$

des Natrium-Gehaltes durch die äquivalente Menge von Baryum vertreten ist.

Diese Formel verlangt:

Al_4	110	8,37
Ba_5	685	52,09
Na_2	46	3,49
Fl_{24}	456	34,68
H_2O	18	1,37
	1315	100,00

Die Umsetzung des Chlorbaryums mit dem Kryolith ist demnach im Sinne folgender Gleichung verlaufen:

$$2\ Al_2\ Na_6\ Fl_{12} + 5\ Ba\ Cl_2 + H_2O = (Al_4\ Ba_5\ Na_2\ Fl_{24} + H_2O) + 10\ NaCl.$$

2. Sechstägige Einwirkung bei 180° C.

Die Analyse der bei 100° getrockneten Verbindung ergab auf 100 Theile berechnet:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Al	8,69	8,87	—	8,79	—	—	—
Ba	44,93	44,69	44,88	—	—	—	—
Na	7,71	7,59	—	7,41	—	—	—
Fl	36,84	37,09	—	—	—	—	—
H_2O ...	—	—	—	—	1,68	1,58	1,33

Aus diesen Werthen berechnet sich folgendes Mittel:

		mit dem Atomverhältniss:				
Al ...	8,78	0,319	oder	1,94	oder	2
Ba ...	44,83	0,327	„	1,99	„	2
Na ...	7,57	0,329	„	2,00	„	2
Fl ...	36,96	1,945	„	11,82	„	12
H_2O ..	1,53	0,084	„	0,51	„	$^1/_2$
	99,67					

Der empirische Ausdruck der Zusammensetzung ist danach:

$$Al_2\ Ba_2\ Na_2\ Fl_{12} + {}^1/_2\ H_2O$$

oder im Hinblick auf die Bildung:

$$2\ [Al_2\ Fl_6 + 6\ ({}^2/_3\ Ba + {}^1/_3\ Na)\ Fl] + H_2O.$$

Diese Formel verlangt:

Al_4	110	8,99
Ba_4	548	44,77
Na_4	92	7,52
Fl_{24}	456	37,25
H_2O	18	1,47
	1224	100,00

Der Körper hat sich gebildet nach der Gleichung:

$$2\ Al_2\,Na_6\,Fl_{12} + 4\,Ba\,Cl_2 + H_2O = [2\,(Al_2\,Ba_2\,Na_2\,Fl_{12}) + H_2O] + 8\ Na\,Cl.$$

Einwirkung von Strontiumlösungen auf Kryolith.

Zu den Versuchen wurde nicht, wie bei allen übrigen, das Chlorid, sondern das Nitrat des Strontiums verwendet, da letzteres leichter rein zu beschaffen und die Löslichkeit beider Salze bei den in Frage kommenden Temperaturen fast vollkommen gleich ist. [1]) Es wurden um so weniger Bedenken getragen, das Nitrat anstatt des Chlorids einwirken zu lassen, als einerseits Lemberg [2]) durch Behandlung von Silicaten mit Chloriden und Nitraten zu dem Resultat gekommen ist, dass die Affinität der Salzsäure und Salpetersäure gegenüber den Alkalien die gleiche ist, wie dies andererseits auch Thomsen für wässerige Lösungen gefunden hat. Durch Umkrystallisation gereinigtes salpetersaures Strontium diente zur Darstellung der gesättigten Lösungen.

1. Dreimonatliche Behandlung bei 100° C.

Die quantitative Untersuchung des verhältnissmässig rasch und vollständig auswaschbaren Umwandlungsproductes ergab auf 100 Theile desselben berechnet:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Al	9,91	9,97	9,59	—	—	—	—
Sr	39,16	39,27	—	38,79	—	—	—
Na	4,01	3,98	4,23	4,29	—	—	—
Fl	40,86	40,99	—	—	—	—	—
H_2O ...	—	—	—	—	6,25	6,36	6,62

[1]) Nach Mulder, s. Roscoe-Schorlemmer, Lehrbuch der Chemie, Bd. II. pag. 173.

[2]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 538.

Woraus sich ergiebt:

	Mittel:	Atomverhältniss:				
Al . . .	9,82	0,357	oder	3,98	oder	4
Sr . . .	39,07	0,446	„	4,97	„	5
Na . . .	4,13	0,179	„	2,00	„	2
Fl . . .	40,93	2,154	„	23,99	„	24
H_2O . .	6,41	0,356	„	3,97	„	4
	100,36.					

Die empirische Formel des Substitutionsproductes wäre demnach:

$$Al_4\ Sr_5\ Na_2\ Fl_{24} + 4\ H_2O.$$

Sie verlangt:

Al_4	110	9,81
Sr_5	437,5	39,01
Na_2	46	4,10
Fl_{24}	456	40,66
4 H_2O	72	6,42
	1121,5	100,00

Der genetische Zusammenhang mit dem Kryolith kommt besser zur Geltung, wenn obige Formel geschrieben wird:

$$Al_2\ Fl_6 + 6 \left\{ \begin{matrix} {}^5/_6\ Sr \\ {}^1/_6\ Na \end{matrix} \right\} Fl + 2\ H_2O$$

In 2 Molecülen Kryolith sind 10 Atome Natrium ersetzt worden durch 5 Atome Strontium unter Aufnahme von Wasser, nach der Gleichung:

$$2\ Al_2\ Na_6\ Fl_{12} + 5\ Sr(NO_3)_2 + 4\ H_2O =$$
$$(Al_4\ Sr_5\ Na_2\ Fl_{24} + 4\ H_2O) + 10\ Na\,NO_3.$$

2. Sechstägige Einwirkung bei 180° im Einschmelzrohr.

Die meisten der schwer schmelzbaren Glasröhren zerplatzten, namentlich am 4. und 5. Tage, so dass von 10 in das Paraffinbad eingelegten Röhren nur 2 bei der hohen Temperatur erhalten blieben. Der Einwirkungsrückstand lieferte folgende quantitative Zusammensetzung:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Al	10,64	10,71	10,58	—	—	—
Sr	33,40	33,73	33,79	—	—	—
Na . . .	8,66	8,63	8,76	—	—	—
Fl	43,72	43,97	43,84	—	—	—
H_2O . . .	—	—	—	3,53	3,59	3,30

Es entspricht dem hieraus sich ergebenden

	Mittel:	Atomverhältniss:				
Al . . .	10,64	0,387	oder	2,05	oder	2
Sr . . .	33,64	0,384	„	2,04	„	2
Na . . .	8,68	0,377	„	2,00	„	2
Fl . . .	43,54	2,292	„	12,14	„	12
H_2O . .	3,47	0,193	„	1,02	„	1
	99,97.					

Die empirische Formel lautet also:

$$Al_2\ Sr_2\ Na_2\ Fl_{12} + H_2O.$$

Sie verlangt:

Al_2	55	10,54
Sr_2	175	33,53
Na_2	46	8,81
Fl_{12}	228	43,68
H_2O	18	3,44
	522	100,00

Das Product ist aus dem Kryolith hervorgegangen unter Aufnahme von Wasser durch Ersatz von zwei Drittheilen des Natrium-Gehaltes durch die äquivalente Menge Strontium, so dass man seine Formel dementsprechend auch schreiben kann:

$$Al_2\ Fl_6 + 6 \left\{ \begin{matrix} ^2/_3\ Sr \\ ^1/_3\ Na \end{matrix} \right\} Fl + H_2O$$

Der Verlauf der Umsetzung ist folgender:

$$Al_2\ Na_6\ Fl_{12} + 2\ Sr(NO_3)_2 + H_2O =$$
$$(Al_2\ Sr_2\ Na_2\ Fl_{12} + H_2O) + 4\ Na\ NO_3.$$

Einwirkung von Calciumlösung auf Kryolith.

1. Bei 100° C. 3 Monate behandelt.

Die Analyse ergab für das gut ausgewaschene und bei 100° getrocknete Einwirkungsproduct:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Al . . .	12,58	12,16	12,64	—	—	—	—
Ca . . .	22,35	22,47	22,84	22,39	—	—	—
Na . . .	5.29	5,12	5,09	—	—	—	—
Fl	51,67	50,76	52,09	—	—	—	—
H_2O . . .	—	—	—	—	7,96	8,37	8,18

Es entspricht dem aus diesen Zahlen gefundenen Mittel:

		Atomverhältniss:		
Al . . .	12,46	0,453	oder 4,04	oder 4
Ca . . .	22,51	0,563	„ 5,02	„ 5
Na . . .	5,17	0,224	„ 2,00	„ 2
Fl . . .	51,51	2,711	„ 24,16	„ 24
H_2O . .	8,17	0,454	„ 4,05	„ 4
	99,82.			

Der Calciumkryolith ist mithin:

$$Al_4\ Ca_5\ Na_2\ Fl_{24} + 4\ H_2O.$$

Al_4	110	12,44
Ca_5	200	22,63
Na_2	46	5,20
Fl_{24}	456	51,58
4 H_2O	72	8,15
	884	100,00

Aus dem Kryolith ist dieser Körper nach folgender Umsetzungsgleichung hervorgegangen:

$$2\ Al_2\ Na_6\ Fl_{12} + 5\ Ca\,Cl_2 + 4\ H_2O =$$
$$(Al_4\ Ca_5\ Na_2\ Fl_{24} + 4\ H_2O) + 10\ Na\,Cl.$$

Von den 12 Atomen Natrium eines Doppelmolecüls Kryolith sind hiernach $^5/_6$, d. h. 10 Atome durch die äquivalente Menge Calcium substituirt, Wasser ist aufgenommen und Natrium als Chlornatrium ausgeschieden worden.

Diese Beziehungen treten mehr hervor, wenn obige Formel geschrieben wird:

$$Al_2\ Fl_6 + 6 \left\{ \begin{matrix} ^5/_6\ Ca \\ ^1/_6\ Na \end{matrix} \right\} Fl + 2\ H_2O.$$

2. Einwirkung bei 180° 6 Tage lang.

Schon nach eintägiger Erhitzung zeigte sich in der klaren, syrupartigen Chlorcalciumlösung eine grosse Anzahl von voll-

kommen ausgebildeten Kochsalzwürfeln, die entweder einzeln oder zu Gruppen vereinigt auf dem zu Boden gesunkenen Kryolithpulver angeschossen waren. Einige Würfel maassen in den Kanten bis zu 2 mm. Nach mehrtägiger Einwirkung schien sich die Zahl der Krystalle nicht gerade vermehrt zu haben, was darauf hindeutet, dass bei diesen Versuchsbedingungen weniger die Zeit, als vielmehr die Temperatur und der Ueberschuss der Salze als wesentlich die Umsetzung beeinflussende Factoren anzusehen sind. Bei den ähnlichen, mit Lösungen von $Ba\,Cl_2$, $Sr\,(NO_3)_2$ und $Mg\,Cl_2$ angestellten Versuchen war die Ausscheidung des gebildeten Chlornatriums aus dem Grunde nicht sichtbar, weil aus den übersättigten Lösungen beim Erkalten der Ueberschuss an Salz auskrystallisirte und das Kochsalz einhüllte.

Die quantitative Zusammensetzung des Körpers war folgende:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Al . . .	13,07	12,80	12,64	—	—	—	—
Ca . . .	18,64	18,55	—	18,88	—	—	—
Na . . .	10,68	10,92	10,66	10,54	—	—	—
Fl . . .	54,89	53,17	—	—	—	—	—
H_2O . .	—	—	—	—	4,44	4,59	4,08

	Mittel:	Atomverhältniss:				
Al . . .	12,84	0,467	oder	2,008	oder	2
Ca . . .	18,69	0,467	„	2,008	„	2
Na . . .	10,70	0,465	„	2,000	„	2
Fl . . .	54,03	2,844	„	12,226	„	12
H_2O . .	4,37	0,248	„	1,068	„	1
	100,63					

Dem Körper kommt also die empirische Formel:

$$Al_2\ Ca_2\ Na_2\ Fl_{12} + H_2O$$

zu, welche verlangt:

Al_2	55	12,88
Ca_2	80	18,74
Na_2	46	10,77
Fl_{12}	228	53,40
H_2O	18	4,21
	427	100,00

Chlorcalcium setzt sich bei 180° nach 6 Tagen mit dem Kryolith demnach in folgender Weise um:

$$Al_2\ Na_6\ Fl_{12} + 2\ Ca\,Cl_2 + H_2O =$$
$$(Al_2\ Ca_2\ Na_2\ Fl_{12} + H_2O) + 4\ Na\,Cl,$$

indem unter gleichzeitiger Wasseraufnahme von den 6 Atomen Natrium des Kryoliths 4 Atome durch die äquivalente Menge von 2 Atomen Calcium vertreten werden. Man kann die Formel auch schreiben:

$$Al_2\ Fl_6 + 6 \left\{ \begin{matrix} {}^2/_3\ Ca \\ {}^1/_3\ Na \end{matrix} \right\} Fl + H_2O.$$

Einwirkung von Magnesiumlösung auf Kryolith.

1. Bei 100° C. 3 Monate lang.

Das Umwandlungsproduct hatte die procentische Zusammensetzung:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Al . . .	13,84	13,58	13,95	—	—	—
Mg . . .	14,74	14,68	14,73	—	—	—
Na . . .	5,59	5,89	5,93	—	—	—
Fl . . .	56,65	56,25	57,12	—	—	—
H_2O . .	—	—	—	9,22	9,19	9,01

	Mittel:	Atomverhältniss:		
Al . . .	13,79	0,501	oder 3,97	oder 4
Mg . . .	14,72	0,613	„ 4,86	„ 5
Na . . .	5,81	0,253	„ 2,00	„ 2
Fl . . .	56,67	2,983	„ 23,62	„ 24
H_2O . .	9,14	0,508	„ 4,02	„ 4
	113,13.			

Der empirische Ausdruck der Zusammensetzung ist mithin:

$$Al_4\ Mg_5\ Na_2\ Fl_{24} + 4\ H_2O.$$

Diese Formel verlangt:

Al_4	110	13,68
Mg_5	120	14,93
Na_2	46	5,72
Fl_{24}	456	56,72
4 H_2O	72	8,95
	804	100,00

Bei der nach der Gleichung:

$$2\,Al_2\,Na_6\,Fl_{12} + 5\,MgCl_2 + 4\,H_2O =$$
$$(Al_4\,Mg_5\,Na_2\,Fl_{24} + 4\,H_2O) + 10\,NaCl$$

verlaufenden Umsetzung treten in 2 Molecülen Kryolith an Stelle von 10 Atomen Natrium die aequivalenten 5 Atome Magnesium ein, Wasser wird aufgenommen, Chlornatrium abgeschieden. Wir können obige Formel demgemäss auch so auffassen:

$$Al_2\,Fl_6 + 6 \left\{ \begin{matrix} {}^5/_6\,Mg \\ {}^1/_6\,Na \end{matrix} \right\} Fl + 2\,H_2O.$$

2. Sechstägige Behandlung bei 180° C.

An der Luft erhitzt, zerfallen die Magnesium-Salze mit flüchtigen Säuren bei Temperaturen, die viel höher als der Siedepunkt liegen, theilweise in die Säure und Magnesiumoxyd; letzteres könnte, ähnlich wie Kalk [1]), zersetzend auf den Kryolith einwirken:

$$Al_2\,Na_6\,Fl_{12} + 6\,MgO = Al_2\,Na_6\,O_6 + 6\,MgFl_2$$

und lösliches Natronaluminat und unlösliches Fluormagnesium bilden, also störend in den Verlauf des Processes eingreifen. Findet jedoch die Erhitzung nicht an der Luft, sondern im engen, abgeschlossenen Raum statt unter höherem Druck, so ist anzunehmen, dass obige Zersetzung auf ein Minimum beschränkt wird, da die am Entweichen gehinderte Salzsäure das abgeschiedene MgO sofort wieder lösen wird. Um den Raum zur Ausbreitung der Wasser- und Salzsäuredämpfe möglichst einzuschränken, wurden deshalb die Röhren so weit mit Lösung und festem $MgCl_2$ gefüllt, dass nach dem Zuschmelzen ein kaum drei Finger breiter Raum vorhanden war. Nach dem Oeffnen der Röhren konnte nur ein ganz schwacher Geruch nach Salzsäure wahrgenommen werden.

Das bei 100° getrocknete Umsetzungsproduct lieferte die folgende procentische Zusammensetzung:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Al . . .	13,50	13,07	13,15	—	—	—	—
Mg . . .	11,44	11,78	—	11,41	—	—	—
Na . . .	10,95	11,25	11,09	11,01	—	—	—
Fl. . . .	55,14	55,03	—	—	—	—	—
H_2O . .	—	—	—	—	9,07	8,54	8,88

[1]) Amtlicher Bericht der Wiener Weltausstellung 1875. II. p. 638.

Woraus:

	Mittel:	Atomverhältniss:		
Al . . .	13,24	0,482	oder 2,00	oder 2
Mg . . .	11,54	0,480	„ 1,99	„ 2
Na . . .	11,08	0,481	„ 2,00	„ 2
Fl . . .	55,08	2,899	„ 12,05	„ 12
H_2O . .	8,83	0,491	„ 2,04	„ 2
	99,77.			

Die empirische Formel des Körpers lautet danach:

$$Al_2\ Mg_2\ Na_2\ Fl_{12} + 2\ H_2O.$$

Dieselbe verlangt:

Al_2	55	13,32
Mg_2	48	11,62
Na_2	46	11,14
Fl_{12}	228	55,20
2 H_2O	36	8,72
	413	100,00.

Von den 6 Atomen Natrium des Kryoliths sind also 4 Atome, d. h. $^2/_3$ durch 2 Atome Magnesium ersetzt worden, wie die Umsetzungsgleichung lehrt:

$$Al_2\ Na_6\ Fl_{12} + 2\ MgCl_2 + 2\ H_2O =$$
$$(Al_2\ Mg_2\ Na_2\ Fl_{12} + 2\ H_2O) + 4\ NaCl.$$

Die Beziehung des Productes zum Kryolith tritt besser hervor, wenn wir der Formel die Fassung geben:

$$Al_2\ Fl_6 + 6 \left\{ \begin{matrix} ^2/_3\ Mg \\ ^1/_3\ Na \end{matrix} \right\} Fl + 2\ H_2O.$$

Zur Entscheidung der Frage, ob es möglich ist, in den bisher erhaltenen Substitutionsproducten das eingetretene Metall wieder auszuziehen und durch andere Metalle zu ersetzen, wurden an den Calcium und Magnesium enthaltenden Körpern noch dahin zielende Versuche angestellt. Dieselben wurden an den bei 180° dargestellten Verbindungen vorgenommen, da sie leichter und in grösserer Menge zu beschaffen waren als die nach dreimonatlicher Einwirkung bei 100° erhaltenen Substanzen.

Die Substitutionsproducte sind im Folgenden kurz als Kryolithe aufgeführt unter Vorsetzen des Namens des in den Kryolith eingetretenen Metalls. Eingeklammert ist ihre Bildungstemperatur hinzugefügt.

Einwirkung von Calcium-Lösung auf Magnesiumkryolith (180°).

Der Magnesiumkryolith (180°) wurde im zugeschmolzenen Glasrohre mit einer sehr concentrirten Chlorcalcium-Lösung bei 180° 6 Tage erhitzt. Das Einwirkungspreduct hatte die Zusammensetzung:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Al . . .	13,42	13,35	13,15	—	—	—
Mg . . .	9,97	10,70	10,01	—	—	—
Ca . . .	5,02	4,57	5,03	—	—	—
Na . . .	8,19	8,20	8,61	—	—	—
Fl . . .	55,14	55,73	54,99	—	—	—
H_2O . .	—	—	—	8,92	8,79	8,61

Es entspricht den hieraus sich ergebenden

Mittelwerthen das Atomverhältniss:

Al . . .	13,31	0,484	oder	8,02	oder	8
Mg . . .	10,23	0,426	„	7,06	„	7
Ca . . .	4,87	0,122	„	2,02	„	2
Na . . .	8,33	0,362	„	6,00	„	6
Fl . . .	55,29	2,910	„	48,21	„	48
H_2O . .	8,77	0,487	„	8,07	„	8
	100,80.					

Als empirischer Ausdruck der Zusammensetzung resultirt die Formel:

$$Al_8\ Mg_7\ Ca_2\ Na_6\ Fl_{48} + 8\ H_2O.$$

Dieselbe beansprucht die Zahlenwerthe:

Al_8	220	13,24
Mg_7	168	10,11
Ca_2	80	4,81
Na_6	138	8,30
Fl_{48}	912	54,87
8 H_2O	144	8,66
	1662	99,99

Aus dem Magnesiumkryolith (180°) ist diese Verbindung im Sinne folgender Gleichung entstanden:

$$4\ (Al_2\ Mg_2\ Na_2\ Fl_{12} + 2\,H_2O) + 2\ CaCl_2 =$$
$$(Al_8\ Mg_7\ Ca_2\ Na_6\ Fl_{48} + 8\ H_2O) + MgCl_2 + 2\ NaCl.$$

Die Hälfte des eingetretenen Calciums hat Magnesium, die andere Hälfte die aequivalente Menge Natrium ausgetauscht.

Die Beziehung des Calcium-Magnesiumkryoliths zum Kryolith tritt klarer hervor bei folgender Fassung der Formel:

$$Al_8\ Fl_{24} + (Mg_7 + Ca_2 + Na_6)\ Fl_{24} + 8\ H_2O \text{ oder}$$

$$Al_2\ Fl_6 + 6 \left\{ \begin{matrix} {}^7/_{12}\ Mg \\ {}^2/_{12}\ Ca \\ {}^3/_{12}\ Na \end{matrix} \right\} Fl + 2\ H_2O.$$

Einwirkung von Magnesium-Lösung auf Calciumkryolith (180°).

Der vorhergehende Versuch lehrt, dass Magnesiumkryolith (180°), mit Chlorcalcium behandelt, nur einen kleinen Theil seines Magnesium-Gehaltes gegen Calcium austauscht. Es war von Interesse zu prüfen, ob Calciumkryolith (180°) mit Chlormagnesium in gleicher Weise behandelt, ähnlich sich verhalten würde. Zu dem Zwecke wurde der pag. 150 angeführte Calciumkryolith (180°) im zugeschmolzenen Rohre der Einwirkung einer höchst concentrirten Chlormagnesium-Lösung 6 Tage lang bei 180° ausgesetzt. Die Analyse des erhaltenen Körpers ergab:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Al . . .	12,78	12,85	13,20	12,70	—	—	—
Ca . . .	9,72	9,26	—	9,77	—	—	—
Mg . . .	6,86	7,27	7,39	—	—	—	—
Na . . .	8,22	8,26	8,34	8,32	—	—	—
Fl . . .	53,38	53,76	—	—	—	—	—
H_2O . .	—	—	—	—	8,34	8,37	8,27

	Mittel:	Atomverhältniss:				
Al . . .	12,88	0,468	oder	7,81	oder	8
Ca . . .	9,58	0,239	„	3,99	„	4
Mg . . .	7,17	0,298	„	4,98	„	5
Na . . .	8,28	0,360	„	6,00	„	6
Fl . . .	53,57	2,819	„	46,99	„	48
H_2O . .	8,33	0,462	„	7,71	„	8
	99,81.					

Die Zusammensetzung führt also zu der empirischen Formel:

$$Al_8\ Ca_4\ Mg_5\ Na_6\ Fl_{48} + 8\ H_2O.$$

Sie verlangt:

Al_8	220	12,99
Ca_4	160	9,44
Mg_5	120	7,08
Na_6	138	8,15
Fl_{48}	912	53,84
8 H_2O	144	8,50
	1694	100,00

Aus dem Calciumkryolith (180°) ist dieser Körper hervorgegangen nach der Gleichung:

$$4\,(Al_2\,Ca_3\,Na_2\,Fl_{12} + H_2O) + 5\,Mg\,Cl_2 + 4\,H_2O = 4\,Ca\,Cl_2 + 2\,Na\,Cl + (Al_8\,Ca_4\,Mg_5\,Na_6\,Fl_{48} + 8\,H_2O),$$

indem das Magnesium sowohl Calcium als auch, wenngleich in geringerer Menge, Natrium in aequivalentem Mengenverhältnisse ersetzt hat, während letztere als Chloride ausgeschieden sind; gleichzeitig hat eine Aufnahme von Wasser stattgefunden. Die empirische Formel des erhaltenen Magnesium-Calciumkryoliths kann gedeutet werden als:

$$Al_8\,Fl_{24} + (Ca_4 + Mg_5 + Na_6)\,Fl_{24} + 8\,H_2O \text{ oder}$$

$$Al_2\,Fl_6 + 6 \left\{ \begin{matrix} {}^4/_{12}\,Ca \\ {}^5/_{12}\,Mg \\ {}^3/_{12}\,Na \end{matrix} \right\} Fl + 2 . H_2O.$$

Zur leichteren Vergleichung mögen die Formeln der erhaltenen Substitutionsproducte in folgender Tabelle noch einmal übersichtlich zusammengestellt werden:

(Siehe die nebenstehende Tabelle.)

Die schon in diesen Formeln klar zum Ausdruck kommende Thatsache, dass alle erhaltenen Körper dem Kryolith sehr nahestehende Substitutionsproducte sind, findet eine weitere Bestätigung und Ergänzung in den allgemeinen physikalischen und chemischen Eigenschaften derselben. Ihr Verhalten ähnelt sehr demjenigen des Kryolithes. Sie wurden sämmtlich als pulverförmige, weisse Körper erhalten, welche, wie bei der Art und Weise der Bildung nicht anders zu vermuthen war, selbst unter dem Mikroskop keine Krystallbildung erkennen liessen, sondern aus amorphen Körnchen zusammengesetzt waren. Mit dem Kryolith haben alle diese Körper das gemein, dass sie, auf dem Platinblech erhitzt, sehr leicht schmelzen. Anfangs entweicht unter geräuschvollem Aufschäumen das Wasser nebst beigemengter Flusssäure, dann schmilzt die

gangsmaterialien.	Producte der Einwirkung.	
	a. bei 180° nach 6 Tagen.	b. bei 100° nach 3 Monaten.
yolith + $BaCl_2$	$2[Al_2Fl_6 + 6 \left\{\begin{matrix} {}^2/_3 Ba \\ {}^1/_3 Na \end{matrix}\right\} Fl] + H_2O.$	$2[Al_2Fl_6 + 6 \left\{\begin{matrix} {}^5/_6 Ba \\ {}^1/_6 Na \end{matrix}\right\} Fl] + H_2O.$
$Fl_6 + 6 NaFl) + Sr(NO_3)_2$	$Al_2Fl_6 + 6 \left\{\begin{matrix} {}^2/_3 Sr \\ {}^1/_3 Na \end{matrix}\right\} Fl + H_2O.$	$Al_2Fl_6 + 6 \left\{\begin{matrix} {}^5/_6 Sr \\ {}^1/_6 Na \end{matrix}\right\} Fl + 2H_2O.$
$Fl_6 + 6 NaFl) + CaCl_2$	$Al_2Fl_6 + 6 \left\{\begin{matrix} {}^2/_3 Ca \\ {}^1/_3 Na \end{matrix}\right\} Fl + H_2O.$	$Al_2Fl_6 + 6 \left\{\begin{matrix} {}^5/_6 Ca \\ {}^1/_6 Na \end{matrix}\right\} Fl + 2H_2O.$
$Fl_6 + 6 NaFl) + MgCl_2$	$Al_2Fl_6 + 6 \left\{\begin{matrix} {}^2/_3 Mg \\ {}^1/_3 Na \end{matrix}\right\} Fl + 2H_2O.$	$Al_2Fl_6 + 6 \left\{\begin{matrix} {}^5/_6 Mg \\ {}^1/_6 Na \end{matrix}\right\} Fl + 2H_2O.$
gnesiumkryolith (180°) + $CaCl_2$	$Al_2Fl_6 + 6 \left\{\begin{matrix} {}^7/_{12} Mg \\ {}^2/_{12} Ca \\ {}^3/_{12} Na \end{matrix}\right\} Fl + 2H_2O.$	
umkryolith (180°) + $MgCl_2$	$Al_2Fl_6 + 6 \left\{\begin{matrix} {}^4/_{12} Ca \\ {}^5/_{12} Mg \\ {}^3/_{12} Na \end{matrix}\right\} Fl + 2H_2O.$	

Masse zu einer wasserklaren leicht beweglichen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einem milchweissen Email erstarrt, das in concentrirter Salzsäure unlöslich ist, in concentrirter Schwefelsäure aber, wenn auch langsam, sich löst.

Im offenen Röhrchen erhitzt, entweichen je nach der Höhe des Wassergehaltes grössere oder geringere Mengen von Wasser, die sich an den kälteren Wandungen des Röhrchens condensiren und stark saure Reaction gegen Lacmuspapier zeigen. Beim Uebergiessen mit concentrirter Schwefelsäure geht sofort eine lebhafte Zersetzung vor sich; die Masse schäumt unter Ausstossung von nebelbildendem Fluorwasserstoffgas stark auf und hinterlässt einen schleimigen, breiigen Rückstand.

Ein Blick auf die Tabelle lässt schon erkennen, dass die auf gleiche Weise entstandenen Producte einerseits eine unverkennbare Aehnlichkeit und Gleichmässigkeit in der chemischen Zusammensetzung besitzen, dass aber andererseits der Wassergehalt auffallende Abweichungen aufweist. Bei näherer Prüfung fällt es aber auch hier nicht schwer, eine unläugbare Gesetzmässigkeit zu erkennen. Reduciren wir zur leichteren Vergleichung die Formel sämmtlicher Verbindungen auf die gleiche Menge Fluoraluminium, so ist aus beiden Columnen, namentlich aber aus der ersten ersichtlich, dass der Wassergehalt abhängig ist von der Natur der in den Kryo-

lith substituirend eingetretenen Elemente; derselbe wächst in gleichem Maasse mit der Löslichkeit der einwirkenden Salze.[1]) Bei der Einwirkung des am wenigsten löslichen Chlorbariums auf den Kryolith ist am wenigsten Wasser aufgenommen worden, höher ist der Wassergehalt der Strontium enthaltenden Verbindungen, am höchsten hydratisirt sind die Magnesium-Substitutionsproducte. Es entspricht diese stufenweise Zunahme des Wassergehaltes vollkommen der an natürlich gefundenen, wie künstlich darstellbaren Salzen (z. B. Sulfaten, Nitraten etc.) bekannten Thatsache, dass die Bariumverbindungen wasserfrei oder wasserarm sind, und dass der Krystallwassergehalt bei den Strontium- und Calciumsalzen allmählich steigend bei den leichtlöslichen Magnesiumsalzen sein Maximum erreicht.

Die Versuche geben ferner Aufschluss über die oben (pag. 140) aufgeworfene Frage nach dem Einfluss der Temperatur auf die Höhe des Wassergehaltes. Sie bestätigen den schon an manchen anderen Salzen[2]) festgestellten Erfahrungssatz, dass erhöhte Temperatur den Wassergehalt der gebildeten Verbindungen meistens herabdrückt.

Bei den Baryumverbindungen, die beide auf ein Molecül des ursprünglichen Kryoliths den geringen Gehalt von $1/2$ Mol. H_2O zeigen, tritt dieser Erfahrungssatz allerdings nicht hervor. Wohl aber macht sich der Einfluss der Bildungstemperatur geltend bei den Strontium und Calcium enthaltenden Umsetzungsproducten. Bei 100° dargestellt enthalten sie auf ein Molecül Kryolith 2 Molecüle H_2O, bei 180° dagegen nur 1 Molecül. Die bei beiden Temperaturen entstandenen Magnesiumkryolithe weisen wiederum den gleichen Gehalt von 2 Mol. H_2O auf 1 Mol. Kryolith auf, was jedoch mit der allen Magnesium-

[1]) Neben der Unlöslichkeit des $BaSO_4$, der geringen Löslichkeit des $SrSO_4$, der Schwerlöslichkeit des $CaSO_4$ und der Leichtlöslichkeit des $MgSO_4$ sei nur kurz auf die Löslichkeit der hier in Betracht kommenden Salze verwiesen:

In 100 Theilen H_2O lösen sich

	$BaCl_2$	$Sr(NO_3)_2$	$CaCl_2$	$MgCl_2$
bei 20°	35,7	70,8	ca. 80	ca. 130
bei 100° . . .	58,8	101,1	—	366

nach Roscoe-Schorlemmer, Ausführl. Lehrb. d. Chemie.

[2]) Nach Bischof, Chemische Geologie, Bd. II. pag. 127; vergl. auch noch Lemberg, Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1877. pag. 475) scheidet sich aus einer gesättigten und bis nahezu 0° abgekühlten Lösung von $MgCO_3$ in mit CO_2 imprägnirtem Wasser beim Verflüchtigen der CO_2 das Salz: $MgCO_3 + 5\ H_2O$ ab, bei gewöhnlicher Temperatur fällt $MgCO_3 + 3\ H_2O$ und beim Verdunsten auf dem Wasserbade wasserfreies $MgCO_3$ aus. – Ferner scheidet sich aus einer Lösung von Na_2CO_3 bei gewöhnlicher Temperatur das Salz: ($Na_2CO_3 + 10\ H_2O$) aus, aber bei etwa 50° das wasserärmere $Na_2CO_3 + 7\ H_2O$.

salzen in besonderem Grade zukommenden Eigenschaft in Einklang steht, dass sie meist viel Krystallwasser in den Molecularverband aufnehmen und deshalb weniger von der Temperatur beeinflusst werden. Bei der Behandlung des nur 1 Mol. H_2O enthaltenden Calciumkryoliths (180°) findet dementsprechend mit der Aufnahme von Magnesium sogar eine Zunahme des Wassergehaltes statt. — Ob und wie weit der mit der hohen Temperatur von 180° nothwendig verbundene höhere Druck in den Glasröhren die Höhe des Wassergehaltes beeinflusst hat, ist schwer zu entscheiden; doch darf nach den Versuchen Bunsen's, welche zeigen, dass der Druck allein weder das Auflösungsvermögen der Flüssigkeiten vermehren, noch wie erhöhte Temperatur Zersetzungen bewirken kann [1], vermuthet werden, dass auch hier dem Druck an sich kein wesentlicher Einfluss auf die chemischen Kräfte, also auch nicht auf die Höhe des Wassergehaltes, zuzuschreiben ist.

Betrachten wir nun die Veränderungen, welche im wasserfreien Kern der Verbindungen vor sich gegangen sind, so ist bei sämmtlichen Versuchen eine Umsetzung des Kryoliths zu constatiren: das Natrium ist ausgeschieden und an seine Stelle sind die Metalle der alkalischen Erden eingetreten und zwar stets nach aequivalenten Mengen. Die zur Anstellung der Versuche Anregung gebende Vermuthung, ein in der Natur so zersetzlich sich zeigendes Mineral werde sich auch zu künstlichen Metamorphosirungen besonders eignen, hat sich also bestätigt. Die Erwartung jedoch, dass der gesammte Natriumgehalt gegen diese Elemente sich austauschen würde, hat sich nicht erfüllt; ein grösserer oder geringerer Rest desselben ist überall zurückgeblieben. — Wie vorauszusehen war, sind zwar bei so verschiedenen Temperaturen und nach so verschiedener Dauer der Einwirkung auch verschiedene Endproducte hervorgegangen; sehr merkwürdig aber ist der Umstand, dass innerhalb derselben Versuchsreihe die Umsetzung in gleich intensivem Grade verlaufen ist. Nach sechstägiger Einwirkung bei 180° sind von den 6 Atomen Natrium des Kryolithes ohne Ausnahme 4 Atome, also zwei Drittheile durch aequivalente Mengen von Baryum, Strontium, Calcium oder Magnesium ersetzt worden; ebenso sind nach dreimonatlicher Behandlung bei Siedetemperatur durchweg an die Stelle von $^5/_6$ des Natriumgehaltes die vier Erdmetalle in den entsprechenden Mengen eingetreten.

Weiter ergiebt sich, dass von wesentlichem Einfluss auf den Verlauf der Umwandlung vor Allem die

[1]) Vergl. Bischof, Chemische Geologie I. pag. 167.

Zeit ist. Für das nach einmonatlichem Digeriren mit Chlorcalciumlösung bei 100° erhaltene Product fand LEMBERG[1]) eine dem natürlichen Pachnolith: $Al_2 Fl_6 + 6 (^2/_3 Ca + ^1/_3 Na)Fl + 2 H_2O$ sehr nahekommende Zusammensetzung, während der von mir in gleicher Weise dargestellte, aber drei Monate lang behandelte Calciumkryolith (100°) nach pag. 149 der Formel: $Al_2 Fl_6 + 6 (^5/_6 Ca + ^1/_6 Na)Fl + 2 H_2O$ entspricht, demnach einen weiter vorgeschrittenen Grad der Umsetzung repräsentirt; es verhalten sich die nach ein- und dreimonatlicher Wirkung eingetretenen Calciummengen wie 4:5. Je länger die Dauer der Einwirkung, desto tiefer eingreifende Veränderungen gehen in der molecularen Zusammensetzung der Doppelfluoride vor sich. — Nicht unwahrscheinlich möchte hiernach die Annahme erscheinen, dass das Natrium des Kryoliths bei nur genügend langer Versuchsdauer schliesslich vollständig ersetzt werden kann.

Wie der Wassergehalt der Verbindungen von der Höhe der Temperatur beeinflusst wird, so spielt die Temperatur eine nicht minder wichtige Rolle in Bezug auf den Grad der molecularen Umsetzung. Nach dreimonatlicher Einwirkung bei 100° sind $^5/_6$ des Natriumgehaltes, nach sechstägiger Behandlung bei 180° jedoch $^4/_6$ des Natriums durch die betreffenden Metalle vertreten worden. Wenn nun zwar in Folge der unverhältnissmässig längeren Dauer des Experimentes die Zersetzung im ersten Falle weiter vorgeschritten ist als im letztgenannten, so stellt sich dennoch, trotz des so bedeutenden Zeitunterschiedes, die Verschiedenheit der betreffenden Zersetzungsproducte als so gering dar, dass zweifelsohne gefolgert werden darf: der Grad sowohl wie die Schnelligkeit der Umsetzung ist abhängig von der Höhe der Temperatur; sie steigen und fallen mit dieser in demselben Verhältniss, natürlich nur unterhalb einer gewissen Temperaturgrenze, bis zu welcher der Kryolith und seine Derivate ohne Zerfall des Molecüls erhitzt werden können.

Ein besonderes Interesse bietet noch das Ergebniss der Behandlung des Calcium- und Magnesiumkryoliths (180°) mit Magnesium- resp. Calciumlösungen. Wie schon bemerkt, wurden diese Versuche angestellt, um zu ermitteln, ob die einmal in den Kryolith eingetretenen Elemente Ca und Mg eine stabile Verbindung gebildet haben, oder ob sie sich aus derselben wieder entziehen (resp. ersetzen) lassen. Die quantitative Untersuchung ergiebt nun, dass die beabsichtigte wechselseitige Ersetzung der beiden Elemente weder in dem einen noch in dem anderen Falle eine vollständige gewesen ist, dass sie

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 620.

vielmehr erst bis zu einem gewissen Zwischenstadium vorgeschritten war, in welchem beide Elemente noch nebeneinander vorhanden sind. Trotz gleicher Versuchsbedingungen sind indessen auffallenderweise von den beiden Elementen nicht die gleichen Mengen ein- resp. ausgetreten. Die Zusammensetzung des durch Einwirkung von Chlorcalcium auf Magnesiumkryolith (180°) erhaltenen Körpers führt nach pag. 155 zu der Formel:

$$Al_2 Fl_6 + 6 (^7/_{12} Mg + ^2/_{12} Ca + ^3/_{12} Na) Fl + 2 H_2O,$$

während der Magnesium-Calciumkryolith (180°) nach pag. 156 der Formel:

$$Al_2 Fl_6 + 6 (^4/_{12} Ca + ^5/_{12} Mg + ^3/_{12} Na) Fl + 2 H_2O$$

entspricht.

Beachtenswerth ist zunächst die in beiden Formeln zum Ausdruck kommende Thatsache, dass sowohl im Magnesiumkryolith (180°): $Al_2 Fl_6 + 6 (^2/_3 Mg + ^1/_3 Na) Fl + 2 H_2O$ als im Calciumkryolith (180°): $Al_2 Fl_6 + 6 (^2/_3 Ca + ^1/_3 Na) Fl + H_2O$ im zugeschmolzenen Rohr die noch vorhandene Natrium-Menge durch Eintritt von Ca resp. Mg verringert und von $^1/_3$ auf $^3/_{12} = ^1/_4$ reducirt worden ist. Es liefert diese Beobachtung einen weiteren Beleg für den schon pag. 160 beleuchteten Einfluss der Versuchsdauer auf den Grad der Ersetzung. — Als bemerkenswerthes Ergebniss der Versuche ist jedoch die partielle Vertretung des Magnesiums (beziehungsweise des Calciums) durch Calcium (beziehungsweise Magnesium) zu verzeichnen, wobei sich eine offenbare Verschiedenheit in der chemischen Verwandtschaft des Calciums und des Magnesiums kund giebt. Der Gehalt an Magnesium im Magnesiumkryolith (180°) wird nämlich durch das substituirend eintretende Calcium von $^8/_{12}$ auf $^7/_{12}$, also nur um $^1/_{12}$ erniedrigt, während im anderen Falle der Calciumkryolith viel mehr Ca abgiebt und dafür Mg eintauscht, indem sein Gehalt an Calcium von $^8/_{12}$ auf $^4/_{12}$, also um die Hälfte reducirt erscheint. Es folgt hieraus, dass der Magnesiumkryolith (180°) eine stabilere und schwieriger zersetzbare Substanz ist als der Calciumkryolith (180°), welcher dem Angriff von Magnesiumlösungen viel weniger Widerstand entgegen zu setzen im Stande ist.

Dass dies charakteristische Verhalten des Calcium- und Magnesiumkryoliths kein einzeln dastehendes ist, sondern in der Natur eine vollkommene Parallele bei den Calcium- und Magnesiumsilicaten findet, möge hier nur kurz ausgeführt werden. So fand Bischof [1]), dass eine Gyps-Auflösung mit Magnesia-

[1]) Bischof, Chemische Geologie Bd. I. pag. 48. u. Bd. II. pag. 199.

silicaten selbst nach längerer Versuchsdauer eine nur sehr geringe Zersetzung bewirkt. Auch LEMBERG[1]) stellte nicht nur durch Untersuchung natürlicher Gesteins-Metamorphosen, sondern auch durch zahlreiche Experimente fest, „dass (wie z. B. beim Serpentinisirungsprocesse) Kalk und Alkali in Silicaten leicht ersetzbar sind durch Magnesia, und dass die Magnesia eine grosse Neigung besitzt, wasserhaltige Silicate zu bilden.“ Dass diese letzte Eigenthümlichkeit des Silicats auch dem Fluorid zukommt, wird nicht nur durch den schon oben betonten hohen Wassergehalt der Magnesiumkryolithe bewiesen, sondern auch durch die mit dem Eintritt von Magnesium in den Calciumkryolith (180°) verknüpfte Aufnahme von 1 Mol. H_2O. — Ganz entsprechend dem hier gefundenen Verhalten der Fluoride, zeigte sich durchweg bei Behandlung der Silicate mit Salzlösungen, dass die Ueberführung von Magnesiasilicaten in Kalksilicate sehr viel schwieriger erfolgt als der umgekehrte Vorgang.

Sucht man nach einer Erklärung für die auffällige Erscheinung, dass durch gleiche Behandlung sowohl im Magnesiumkryolith (180°) das Mg durch Ca, als auch im Calciumkryolith (180°) das Calcium theilweise durch Magnesium ausgetrieben werden kann, so genügt hierzu die Affinitätslehre für sich allein nicht; denn dieselbe setzt voraus, dass diejenige Substanz, welche eine andere aus ihrer Verbindung austreibt, nicht wieder in dieser neuen Verbindung durch die von ihr eliminirte vertreten werden kann. Wir sehen uns vielmehr genöthigt, die vorliegenden Reactionen in die meist unterschätzte Anzahl derjenigen Processe einzureihen, bei welchen weniger der chemische Gegensatz, die Affinität, als vielmehr das Mengenverhältniss der in Berührung gebrachten Substanzen der die Wechselzersetzung bedingende und wesentlich beeinflussende Factor ist.

BERTHOLLET[2]) war es, welcher zuerst durch zahlreiche Versuche die Ansicht vertheidigte, dass die chemische Vereinigung und Zersetzung nicht nur durch die Verwandtschaft, sondern auch durch die Menge der einwirkenden Substanzen bestimmt werde. Neben BISCHOF[3]) und anderen Forschern betonte namentlich LEMBERG[4]), auf neue analytische Belege gestützt, „dass bei chemischen Umwandlungen von Silicaten

[1]) LEMBERG, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872. pag. 214 u. 253., sowie ebendaselbst 1876: Silicatumwandlungen.

[2]) BERTHOLLET, Recherches sur les lois de l'affinité. Paris an IX. — BERTHOLLET, Essai de statique chimique. Paris an XI.

[3]) Chemische Geologie I. pag. 112 u. a. m.

[4]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 526.

Massenwirkungen sich im höchsten Grade geltend machen und bei der Erklärung chemisch-geologischer Vorgänge sowohl wie bei der Anstellung von Versuchen nicht mehr übersehen werden dürfen." Die für Silicate nachgewiesene Geltung des Massenprincips findet also nach den von mir angestellten Versuchen auch Ausdehnung auf die Fluoride.

Die Thatsache, dass der Ueberschuss eines Zersetzungsmittels oft Wirkungen hervorbringt, welche bei Anwendung einer kleinen Menge desselben gar nicht wahrnehmbar werden, kann jedenfalls mit zur Erklärung der in so kurzer Zeit verhältnissmässig tief eingreifenden Veränderung des Kryoliths durch Salzlösungen bei 180° herangezogen werden. Wenn auch der erhöhten Temperatur jedenfalls der Hauptantheil an diesem Effect zugeschrieben werden muss, so ist es doch wahrscheinlich, dass auch die überwiegende Masse der in übersättigter Lösung wirkenden Salze nicht unwesentlich zu der raschen und starken Umsetzung beigetragen hat. —

Nachdem bisher die verschiedenen künstlich dargestellten Umwandlungsproducte des Kryoliths behandelt worden, möge nunmehr untersucht werden, inwieweit diese Kunstproducte unter den bis jetzt bekannten natürlichen Kryolithderivaten vertreten sind.

Schon eingangs ist darauf hingewiesen worden, dass die zahlreichen Drusenräume des Kryoliths eine Reihe von Umsetzungsproducten beherbergen. Bei der Analyse derselben ist bis jetzt in keinem ein Gehalt von Baryum oder Strontium nachgewiesen worden. [1]) Es kann uns dies nicht gerade sehr Wunder nehmen, wenn wir die geologische Verbreitung und die Mengenverhältnisse näher in's Auge fassen, in welchen die Lösungen dieser beiden Erden sich an den hydrochemischen Umsetzungsprocessen in der Natur betheiligen. Nach Bischof [2]) kommt das Baryum, und zwar meist als $BaCl_2$, wie auch die Strontianerde in manchen Mineralquellen vor; in sehr geringen, fast verschwindenden Mengen sind sie ziemlich allgemein verbreitet. Dass nun trotzdem keine Baryum- und Strontium-Substitutionsproducte des Kryolithes gefunden worden sind, erklärt sich wohl dadurch, dass die löslichen Baryum- und Strontium-Salze vorkommendenfalls auf ihrem Wege durch den Kryolith mit den häufiger in den Sickerwässern gelösten Sulfaten und Carbonaten unlösliche Verbindungen absetzen und so in ihrer zersetzenden Thätigkeit gehemmt werden. Dass aber die Existenz derartiger Metamorphosen möglich ist,

[1]) Amtlicher Bericht der Wiener Weltausstellung 1875. III. p. 668.
[2]) Chemische Geologie I. Aufl., Bd. II. pag. 222, 225, 135; ibidem pag. 227, 229.

beweisen die von mir angestellten Versuche. — Bei weitem günstiger fällt die Parallelisirung der künstlichen und natürlichen Calciumkryolithe aus; denn die dem Kryolith aufsitzenden Fluoride sind fast sämmtlich aufzufassen als Calcium-Substitutionsproducte des Kryoliths (oder diesem nahestehenden Chodnewits).

Am besten untersucht ist der von A. Knop [1]) beschriebene Pachnolith: $Al_2 Ca_2 Na_2 Fl_{12} + 2 H_2O$, der 17,99 Ca und 10,35 Na verlangt; mit diesem stimmt das von Lemberg künstlich durch einmonatliche Behandlung des Kryolithes mit Chlorcalciumlösung erhaltene Product nahezu überein, während der von mir bei 180° dargestellte Calciumkryolith sich vom Pachnolith nur durch den Mindergehalt von 1 Molecül Wasser unterscheidet. — Vom Pachnolith nicht sehr verschieden ist der Thomsenolith (nach Hagemann [2]): tetragonaler Pachnolith) mit 14,51 pCt. Ca und 7,15 Na und etwas SiO_2. Er hat nach den Analysen von Wöhler, König, Jannasch dieselbe Zusammensetzung wie der „rhombische Pachnolith", und krystallisirt nach Krenner's [3]) neueren Untersuchungen ebenso wie der Pachnolith monoclin. — Einer der weniger scharf charakterisirten Abkömmlinge ist der Hagemannit [4]), welcher, neben 11,18 pCt. Ca, 8,45 pCt. Na, 2,30 pCt. Mg und 10,44 pCt. H_2O, eine ziemlich bedeutende, aber wohl kaum zum Molecül des Fluorids zu rechnende Menge von SiO_2 und Fe_2O_3 aufweist. — Noch nicht näher untersucht ist der nur wenig Calcium und Natrium enthaltende Ralstonit. [5])

Als Derivat des dem Kryolith nahe verwandten Chodnewit's: ($Al_2 Fl_6 + 4 Na Fl$) möge hier noch Erwähnung finden der mit den ebengenannten Fluoriden gleichfalls zu Evigtok gefundene Arksutit [6]), welcher aus dem Chodnewit hervorgegangen ist durch Eintreten von 7 pCt. Calcium an Stelle von Natrium.

Schliesslich gehört hierher noch der Gaearksutit, welcher nach Benzon [7]) aus Fluoraluminium und Fluorcalcium besteht und das (von den Grönländern „Seife" genannte und auch als solche benutzte) letzte Zersetzungsproduct des Kryoliths darstellt. Aus der kurzen Notiz über den Gaearksutit ist nicht zu entnehmen, ob diese gelatinöse Substanz als be-

---

1) Annalen der Chemie und Pharmacie 1863. Bd. 127. pag. 63 ff.
2) Silliman, American Journal 92. No. 124. pag. 93, 94.
3) Neues Jahrb. f. Miner. 1877. pag. 504.
4) Ebenda 1866. pag. 246.
5) Silliman, Amer. Journ. 1871. pag. 30, 31.
6) Ibidem 1866. Bd. 42. pag. 94. – Vergl. ferner Naumann-Zirkel, Elem. d. Min. pag. 386.
7) Amtlicher Bericht der Wiener Weltausstellung 1875. III. pag. 670.

grenzte und constant zusammengesetzte Mineralspecies aufzufassen ist oder nur ein veränderliches Gemenge der letzten aus dem Zerfall des Kryoliths hervorgegangenen und unlöslichen Fluoraluminium- und Fluorcalcium-Reste bildet. Sollte sich ersteres herausstellen, so würde dadurch bewiesen werden, dass die vollständige Ersetzung des Natriumgehaltes dieser Aluminium-Natrium-Fluoride durch Calcium möglich; es würde ferner die Aussicht an Wahrscheinlichkeit gewinnen, dass man auch künstlich diese vollständige Zersetzung auf hydrochemischem Wege nachahmen könnte, wenn man nur die Versuchsdauer auf einen genügend langen Zeitraum ausdehnte.

Den künstlich dargestellten Magnesiumkryolithen entsprechende natürliche Verbindungen sind bisher nicht gefunden worden. Bei der Analyse eines Kryoliths sind zwar von Schievbr[1]) geringe Mengen von Magnesium nachgewiesen worden, doch sind solche Fluor-Mineralien nicht bekannt, in welchen das Magnesium als hervorragender Bestandtheil auftritt wie das Calcium im Pachnolith. Dass es jedoch in die Zersetzungsproducte des Kryoliths eingeht, beweist der bis zu 2,30 pCt. steigende Magnesiumgehalt des Hagemannits.

Besonders hervorzuheben ist somit noch, dass die Zersetzbarkeit des Magnesiumkryolithes, welche nach pag. 161 geringer ist, als diejenige des Calciumkryolithes, nicht in Uebereinstimmung steht mit dem Auftreten der im Kryolith sich vorfindenden, natürlichen Substitutionsproducte desselben. Aus der grösseren Stabilität der Mg-Verbindungen sollte man schliessen, dass gerade sie und nicht, wie es in Wirklichkeit der Fall ist, die Calcium-Substitutionsproducte in der Mehrzahl vorkommen müssten; denn nach den angeführten Versuchen müssten Magnesium-haltige Lösungen auf Kryolith und selbst auf schon gebildeten Calciumkryolith in der Weise wirken, dass Magnesium in sich stets anreichernder Menge in den Kryolith einträte, Calcium und Natrium aber mehr und mehr ausgeschieden würden. Welche Umstände gerade das Vorherrschen der Calcium-Verbindungen verursachen, ist ohne nähere Kenntniss der localen Verhältnisse kaum zu ermitteln. Vielleicht ist diese Verschiedenheit des Vorkommens zurückzuführen auf die ganz verschiedenartige Wirkung einer concentrirten und erhitzten Lösung gegenüber einer sehr vedünnten und meist kalten Solution, wie sie einerseits bei unseren Versuchen, andererseits in der Natur zur Geltung kommt.

Die chemische Aehnlichkeit einzelner der natürlichen Begleiter des Kryoliths mit den künstlich aus diesem dargestellten Umwandlungsproducten berechtigt zu der sehr wahrscheinlichen

---

[1]) Hallesche Zeitschr. f. die gesammten Naturw. 1861. Bd. 18. p. 133.

Annahme, dass sich jene ebenso wie diese auf hydro-chemischem Wege durch Einwirkung von Salzlösungen gebildet haben. In der That ist es nicht nur das Regen- und Gebirgswasser, sondern vorherrschend das Seewasser, welches die Sickerwasser des Grönländischen Kryoliths bildet, da es häufig und namentlich bei hohen Springfluthen sich einen Weg zu dem in nächster Nähe des Meeres zu Tage gehenden Schacht bahnt [1]) und auf den zahlreichen Sprüngen und Spalten des durch den starken Frost aufgelockerten Gesteins zersetzend weiter vordringt. — Wie der Beginn einer chemischen Umsetzung im Mineralreich meistens zusammenfällt mit der Aufnahme von Wasser, so erscheint es auch im Hinblick auf den mehr oder minder hohen Wassergehalt aller Umwandlungsproducte für den Kryolith nicht unwahrscheinlich, dass seiner Umsetzung stets eine Wasseraufnahme vorhergeht, und dass erst das hydratisirte und dadurch leichter zersetzbare Mineral beim Zusammentreffen mit den im Meerwasser reichlich vorhandenen Calcium- und Magnesium-Salzen weiteren Umsetzungen anheimfällt. — Der Umstand, dass die künstlich erhaltenen Umsetzungsproducte selbst unter dem Mikroskope keine Krystallisation, sondern stets nur amorphe Ausbildung aufweisen, bedingt zwar einen gewissen Gegensatz zu den natürlichen, meistens in deutlichen Krystallen ausgebildeten Abkömmlingen des Kryolithes und lässt eine Identificirung der beiderseitigen Producte und Bildungsweisen vielleicht ein wenig gewagt erscheinen. Dieser Gegensatz wird aber, wenigstens theilweise, abgeschwächt durch die Thatsache, dass auch unter den natürlichen Vorkommnissen die amorphe Ausbildung nicht fehlt, in welcher Beziehung nur auf die Existenz der als schleimige Ueberzüge auftretenden letzten Umwandlungsproducte des Kryolithes, der sogen. „natürlichen Seife" der Grönländer, hingewiesen zu werden braucht. — Die verhältnissmässige Kürze der Zeit und die gewaltsame Beschleunigung, welche für den Umsetzungsprocess bei den künstlich eingeleiteten Versuchen gegenüber den natürlichen, in ungemessenen Zeiträumen sich vollziehenden Gesteinsveränderungen charakteristisch sind, dürften wohl in erster Linie als die Ursachen der amorphen Ausbildungsweise anzusprechen sein.

Schliesslich mag noch besonders darauf hingewiesen werden, dass, wie die angeführten Versuche lehren, die Anwendung hoher Temperaturen nur **beschleunigend** auf die Veränderungen des Minerals einwirkt, dass wir aber zur Erreichung desselben Effects die Ursachen von ungewöhnlicher Energie uns ersetzt denken können durch schwächere aber auf längere

[1]) Benzon, Wiener Ausstellungsberichte 1875. III. pag. 670.

Zeiträume sich erstreckende Kraftäusserungen. Wir können also annehmen, dass alle von uns künstlich erhaltenen Producte auch in der Natur sich zu bilden im Stande sind, wenn nur die geeigneten Zersetzungsmittel gleichmässig und lange genug das Gestein durchfliessen; denn, noch einmal sei es mit den Worten Knop's [1]) betont: „es können continuirlich wirkende Lösungen Moleculararbewegungen der starren Materie zur Folge haben, die, nach dem Satze: dass ein geologischer Effect das Product aus Kraft in Zeit ist, selbst bei geringer Intensität der Kräftewirkungen in langen Zeiträumen tief eingreifende Veränderungen in der Molecularconstitution der unorganischen Planetensubstanz hervorgebracht haben und noch hervorbringen."

Die hauptsächlichsten Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind, kurz zusammengefasst, die folgenden:

1. Der Kryolith wird durch Salz-Lösungen der alkalischen Erden Ba, Sr, Ca und Mg zersetzt.

2. Es findet hierbei ein Austausch in dem Sinne statt, dass die alkalischen Erden an Stelle des Natriums eintreten, während letzteres in Lösung geht.

3. Die Umsetzung geht stets nach aequivalenten Mengen vor sich.

4. Der Grad der Umwandlung ist abhängig von der Zeit, von der Temperatur und von dem Massenverhältniss der in Lösung einwirkenden Salze; er wächst mit diesen Componenten in gleichem Verhältniss. Bei gleichen Versuchsbedingungen treten von den Metallen gleiche (aequivalente) Mengen ein.

5. Der vollständige Austausch des Natriums gegen die Erdmetalle ist nicht gelungen; es ist jedoch wahrscheinlich, dass derselbe bei genügend langer Versuchsdauer erreicht werden kann.

6. Das substituirend in den Kryolith eingetretene Calcium oder Magnesium lässt sich theilweise wieder ersetzen durch Magnesium resp. Calcium, das Magnesium jedoch schwieriger als das Calcium.

7. Sämmtliche Umwandlungen sind begleitet von einer Wasseraufnahme, welche wahrscheinlich einer jeden Umsetzung vorangeht.

8. Der Wassergehalt der Umsetzungsproducte ist abhängig von der Natur des eintretenden Elementes; er wächst in demselben Verhältnisse mit der Löslichkeit des einwirkenden Salzes, im umgekehrten Verhältniss mit der Bildungstemperatur.

---

[1]) N. Jahrb. f. Mineral. 1872. pag. 389.

9. Die künstlich erhaltenen Producte stehen theilweise den natürlichen Abkömmlingen des Kryolithes sehr nahe, so dass die Annahme einer ähnlichen Bildungsweise der letzteren auf hydrochemischem Wege berechtigt erscheint.

10. Die dem künstlichen Calciumkryolith gegenüber grössere chemische Stabilität des Magnesiumkryoliths entspricht nicht dem natürlichen Vorkommen, da in der Natur vorwiegend Calcium enthaltende Kryolithderivate bekannt sind.

11. Der Kryolith liefert eine grosse Reihe von Umwandlungsproducten, deren Zusammensetzung je nach der Verschiedenheit der einwirkenden Lösungen und Kräfte wechselt.

Meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Hofrath Professor Dr. G. Wiedemann und Herrn Professor Dr. F. Zirkel, will ich nicht unterlassen, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen für das Wohlwollen und die Unterstützung, welche sie mir während meines Studiums in so reichlichem Maasse haben zu Theil werden lassen.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr R. Klebs an Herrn J. Roth.

Ueber Harze ans dem Samlande.

Königsberg i./Pr. im März 1881.

Herr Pieszczeck hat im Archiv für Pharmacie (1880) eine Arbeit veröffentlicht, in welcher er zwei phytogene Mineralspecies aus Oligocän des Samlandes als neu beschreibt. Das eine dieser beiden fossilen Harze, sogen. schwarzes Harz, wurde bereits früher von Herrn Reinicke in Bonn untersucht. Meiner Ansicht nach scheint dieses Mineral z. Th. identisch zu sein mit dem sogen. schwarzen Bernstein, wenigstens zeigen sich Stücke älterer Sammlungen, die als schwarzer Bernstein bezeichnet sind, übereinstimmend mit diesem Mineral. — Das mir bekannte älteste Stück des anderen sogen. braunen Harzes (No. 8136 der Sammlung der physical. - ökonom. Gesellschaft zu Königsberg) ist nach A. Heusche (cfr. Schriften obiger Gesellschaft) vor 1865 gefunden. Solche Einzelfunde erhielten einen besonderen Werth dadurch, dass Herr Konow, Conservator am hiesigen zoologischen Museum, diese Harze, unabhängig von älteren Stücken, zuerst in der blauen Erde des Samlandes auffand, sammelte und dadurch das allgemeine Interesse in hiesigen Kreisen darauf hinlenkte. In neuerer Zeit (seit 1872) habe ich meine besondere Aufmerksamkeit diesen Harzen zugewendet und erkannt, dass sich unter dem sogen. schwarzen Harz mindestens zwei (vielleicht auch drei) unterscheiden lassen, von denen das eine, welches im Ganzen seltener vorkommt, sehr an Gagat erinnert. Auch unter dem braunen Harz scheinen nach äusserer Beschaffenheit und oberflächlicher chemischer Untersuchung, abgesehen von Verwitterungserscheinungen, zwei verschiedene Harze vorzukommen. Herr Pieszczeck giebt in seiner Arbeit eine so allgemeine Beschreibung der von ihm aufgestellten beiden Arten, dass es unmöglich ist, seine Bezeichnungen „Stantinit und Beckerit“

mit Sicherheit auf zwei der vorkommenden 4—5 Fossilien zu beziehen. Ich erachte daher die Aufrechterhaltung dieser zwei Species für unmöglich. Herr Künow und ich haben das uns zu Gebote stehende Material den Herren Dumke und Rehs übergeben, welche Herren in nächster Zeit die Untersuchung dieser fossilen Harze abgeschlossen haben werden.

---

2. Herr H. B. Geinitz an Herrn W. Dames.

Ueber Renthierfunde in Sachsen.

Dresden, den 4. Mai 1881.

In der verdienstlichen Abhandlung des Herrn C. Struckmann: Ueber die Verbreitung des Renthiers (diese Zeitschrift XXXII. pag. 728) wird pag. 762 ausgesprochen, dass in der geologischen Literatur aus dem Königreiche Sachsen kein einziger Renthier-Fund, weder aus älteren noch aus jüngeren Schichten, angeführt sei und auch von Herrn Hermann Credner in Leipzig bestätigt werde, dass von keinem Punkt Sachsens fossile Renthierreste bekannt seien.

Dem gegenüber kann ich mittheilen, dass

1. zahlreiche Geweihstücke und andere Reste des fossilen Renthiers, welche A. v. Gutbier mit *Rhinoceros tichorhinus* etc. zusammen in den Jahren 1841—1842 bei Oelsnitz im Vogtlande ausgegraben hat, schon in der „Gaea von Sachsen", 1843. pag. 138, unter *Cervus Guettardi* Kaup (oder *Tarandus priscus* Cuv.) erwähnt worden sind. Dieselben befinden sich seit 1850 in unserem königl. mineralogisch - geologischen und prähistorischen Museum, wo sie nicht leicht übersehen werden können.

Hierzu sind später noch mehrere andere Funde vom Renthier aus Sachsen gekommen:

2. Die Geweihstange eines jüngeren Thieres aus diluvialem Lehm an der früheren Grassi's Villa im Plauen'schen Grunde bei Dresden auf dem jetzigen Areale der Brauerei zum Felsenkeller, 1856, und zwar mit *Rhinoceros tichorhinus* und *Equus caballus fossilis* zusammen;

3. eine grosse Geweistange aus dem Lehm an der Ziegelei von Zschärtnitz bei Dresden, 1879, von wo auch Zähne des Mammuth, *Elephas primigenius*, bekannt sind;

4. Grosses Fragment eines Geweihes aus dem Lehm von Prohlis im Elbthale bei Dresden, ca. 2 m tief mit *Elephas primigenius* zusammen, 1881.

Ausser diesen sind mir noch zwei anderen Funde aus Sachsen mit Sicherheit bekannt:

5. ein kleines Geweihstück aus dem Lehmlager in der Nähe des Kupferhammers von Bautzen, das sich wahrscheinlich noch jetzt in den Händen des Herrn Hammerwerkbesitzers Reinhardt befindet;

6. eine Geweihstange, welche durch Herrn Ingenieur August Birck bei dem Bau der Löbau-Zittauer Eisenbahn in einem Einschnitt gefunden worden ist, bei dem Zwingerbrande im Jahre 1849 aber mit zerstört wurde.

An diese Funde schliesst sich noch ein anderer aus den Nachbarländern an, der Erwähnung verdient, das Geweihstück eines Renthieres von dem Oepitzer Berge bei Pösneck, welches unser Museum Herrn August Fischer in Pösneck verdankt.

Zahllose Renthierfunde aus anderen Ländern, welche das Dresdener Museum birgt, sollen hier unerwähnt bleiben, wiederholt aber sei darauf aufmerksam gemacht, dass ausser den älteren Formationen namentlich auch die sogenannte Renthierzeit mit ihren charakteristischen Thierformen und den mannichfachen menschlichen Kunstproducten aus der älteren oder paläolithischen Epoche gerade in dem Dresdener Museum sehr reichhaltig und würdig vertreten ist.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. Januar 1881.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit Erstattung des Dankes für das Vertrauen und die Nachsicht, welche dem Vorstande auch während des verflossenen Jahres zu Theil geworden und forderte den Statuten gemäss zur Neuwahl des Vorstandes auf.

Der Vorschlag eines Mitgliedes, den bisherigen Vorstand durch Acclamation wieder zu wählen, wurde einstimmig angenommen.

An Stelle des nach Breslau übergesiedelten Herrn LIEBISCH wurde Herr ARZRUNI zum Schriftführer gewählt.

Demnach besteht der Vorstand für das laufende Geschäftsjahr aus folgenden Mitgliedern:

Herr BEYRICH, als Vorsitzender.
Herr RAMMELSBERG, }
Herr WEBSKY, } als stellvertretende Vorsitzende.
Herr DAMES, }
Herr WEISS, }
Herr SPEYER, } als Schriftführer.
Herr ARZRUNI, }
Herr LASARD, als Schatzmeister.
Herr HAUCHECORNE, als Archivar.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Gymnasiallehrer Dr. WEINMEISTER in Leipzig, vorgeschlagen durch die Herren CREDNER, GRABAU und SAUER;

Herr Dr. W. Daube, Docent an der Forstakademie in Münden,
vorgeschlagen durch die Herren Remelé, Beyrich und Dames;

Herr Grubendirector Schleifenbaum in Elbingerode a/H., vorgeschlagen durch die Herren Hauchecorne, Lossen und Kayser.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Preussner sprach unter Vorlage einiger Jura-Gesteinsstücke mit Belemniten, welche er etwa 80 Fuss über dem Wasserspiegel auf der Insel Wollin im Diluvium gesammelt hatte, über das Auftreten und die geognostischen Verhältnisse der isolirten Jura- und Kreide-Schollen in Pommern und die gestörte Lagerung derselben.

Herr G. Berendt berichtete über eine seitens der Hafen-Bau-Verwaltung in Rügenwaldermünde zur Versorgung des dortigen Hafens mit Trinkwasser während der letzten Jahre trotz mannigfacher Hindernisse ausgeführte und vor Kurzem zu günstigem Erfolge gelangte Bohrung von im Ganzen 167 m Tiefe. Dieselbe durchsank nach den der Sammlung der kgl. geologischen Landesanstalt eingereichten und vom Redner vorgelegten Bohrproben:

1 m aufgefüllten Boden,
1,5 m Jung-Alluvium (Humose Sande),
3,5 m unbestimmte Sande,
128,0 m Unteres Diluvium (Geschiebemergel mit wenigen eingelagerten Sandbänkchen),
0,7 m zerstörtes Tertiärgebirge (Phosphoritknollen und Schwefelkiese, welche auf ein in nächster Nachbarschaft anstehendes, in dieser Zeitschr. bereits beschriebenes Marines Oligocän deuten),
32,3 m Mucronaten-Kreide (sandige Kreidemergel).

Von organischen Resten, welche Herr Speyer zu bestimmen die Güte hatte, fanden sich in letztgenannter, bei 136,7 m beginnender Formation: *Gryphaea vesicularis* Lk. in verschiedenen Bruchstücken, *Ostrea sulcata* Blb., *Terebratula carnea* Sow., *Bourgueticrinus ellipticus* d'Orb.; ausserdem zahlreiche Bruchstücke von Belemniten, darunter *Actinocamax verus* Müll., desgl. von Echiniden-Stacheln, von Korallen und auf Baculiten zu deutende Reste; endlich ein Zähnchen von ? *Squalus* sp.

Herr Speyer sprach über das Vorkommen und die Ent-

stehung von stalaktitenförmigen Bildungen in den älteren Diluvialkiesen, sowie über die mächtige Entwickelung der Diluvialkiesconglomerate bei Gräfentonna.

Derselbe theilte ein Profil über die bei Burgtonna und Gräfentonna aufgeschlossenen diluvialen Kalktuffe mit, unter Vorlage des betreffenden Schichtenmaterials und dessen Einschlüssen und sprach über die Fauna und Flora derselben im Vergleich zu analogen Kalktuffbildungen und das daraus abzuleitende relative Alter derjenigen bei Tonna.

Herr Kayser legte einige Korallen und Crinoidenstielglieder etc. aus der Tanner Grauwacke des Harzes — die ersten bis jetzt in diesem Gestein gefundenen animalischen Reste — vor.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Dames.	Speyer.

2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. Februar 1881.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr stud. rer. nat. Johannes Boehm aus Danzig, z. Z. in Bonn,

vorgeschlagen durch die Herren Schlüter, Dames und Kayser.

Herr Hauchecorne demonstrirte das Modell eines neu construirten Bohrers, der auf dem Principe gegründet ist, das Hinaufspühlen des Bohrmehls mittelst eines Wasserstromes zu bewirken, und betonte die Vorzüge dieses Apparates im Vergleich mit den bisher allgemein gebräuchlichen Löffelbohrern.

Herr Lossen sprach über das Vorkommen von Eisenerzen in der Nähe von Elbingerode am Harz und hob die Thatsache hervor, dass die Erze hier nicht stets an Diabase

gebunden sind, sondern z. Th. auch an ein von ihm neuentdecktes, ebenfalls deckenförmig auftretendes saureres Eruptivgestein, welches der Vortragende, je nach dem Korn desselben, Syenitporphyr oder Orthoklasporphyr nennt. Das erste Gestein, dessen Grundmasse feinkörnig, ist durch den Gehalt an Glaukophan charakterisirt; die Grundmasse des zweiten ist dicht. An dieses sind die Erze gebunden.

Herr Arzruni sprach, unter Vorlage von Belegstücken, über die Demantoid-führenden Gesteine des Districtes von Ssyssert am Ural, und erwähnte die Untersuchungen des Herrn A. A. Lösch in St. Petersburg, aus welchen hervorgeht, dass das Demantoid-führende Gestein ein Serpentin ist und zwar aus einem reinen Diallaggestein entstanden, weshalb Herr Lösch für diese Serpentinvarietät den Namen Diallag-Serpentin einzuführen vorschlägt.

Derselbe berichtete über eine Arbeit des Prof. A. P. Karpinsky in Petersburg, welche sich auf Einschlüsse flüssiger Kohlensäure in Quarz bezieht.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Hauchecorne.	Arzruni.

---

3. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. März 1881.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr stud. phil. Achilles Andreae aus Frankfurt a/M., z. Z. in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Benecke und Dames;

Herr stud. phil. Karl Penecke in Gratz,
vorgeschlagen durch die Herren Hörnes, Neumayr und Dames;

Herr Dr. phil Victor Uhlig, Assistent am paläontolog. Museum der k. k. Universität in Wien,
vorgeschlagen durch die Herren Neumayr, Dames und Arzruni.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr WEISS gab einige Beiträge über die verticale Verbreitung von Steinkohlenpflanzen.

Die grossen Abtheilungen: Culm, eigentliche (productive) Steinkohlenformation, Rothliegendes bilden für viele Geologen ein fortlaufendes Ganzes, dessen Glieder sich auch durch die darin enthaltenen Pflanzenreste verbunden zeigen, doch aber auch im Grossen und Ganzen in 3 solche Hauptgruppen scheiden lassen. Zwischen den beiden ersten Abtheilungen erscheint die Verschiedenheit der Floren nach jetzigem Standpunkte grösser als zwischen den zwei letzten; indessen giebt es Zwischenschichten nach beiden Richtungen hin, wo wegen Annäherung oder Mischen der benachbarten Floren es discutabel bleibt, wohin man solche Grenzschichten zu bringen habe. Man findet in allen 3 Schichtengruppen Formen, die als vorzüglich bezeichnend für jede gelten und an welchen sich daher die Vorstellung von dem besonderen geologischen Charakter der Floren und Schichten vorzugsweise aufbaut. Aber wie vorsichtig man mit solchen „Leitformen“ sein muss, lehren folgende Beispiele:

Unter den Culm-Formen ist *Sphenopteris distans* STERNB. eine recht ausgezeichnete Leitpflanze. Diese wird von STUR in seinen neueren grossen Werken z. B. im mährischen Culm-Dachschiefer nachgewiesen, geht aber auch als häufige Pflanze in seine Ostrauer oder Waldenburger Schichten über, welche STUR selbst noch als oberen Culm bezeichnet, welche aber von Anderen, auch dem Vortragenden, zur productiven Abtheilung gezogen wurden. Nachdem die geologische Landesanstalt in den Besitz eines grossen Theiles der v. RÖHL'schen Sammlung von Steinkohlenpflanzen aus Westfalen gelangt ist, erschien es von Interesse, dessen Angabe des Vorkommens von *Sphenopteris distans* von Zeche Küpers Wiese bei Werden a. d. Ruhr (Palaeontogr. Bd. 18. pag. 54. t. 15. f. 9) zu prüfen. Das vorliegende Original steht etwa zwischen der bekannten BRONGNIART'schen Figur und der Abbildung von STUR (Culmflora I. t. 6. f. 6), die letztere als *Sph. divaricata* bezeichnet, welche jedoch von der typischen *divaricata* GÖPP. weit mehr als von *distans* abweicht und die ich deshalb zu *distans* stellen würde. Beide bilden zusammen übrigens einen Typus, an welchen sich *Sph. Höninghausi* (alte, ANDRÄ's fertile Form) anschliesst, die indessen schon durch ihre kleineren Fiederblättchen sich abtrennt. Danach kann man den westfälischen Rest eher als eine Varietät zu *Sph. distans* als zu einer anderen Art stellen. Eine Erneuerung der Abbildung würde erwünscht sein.

Sphenopteris elegans BRONGN. tritt zwar nicht im Culm-

Dachschiefer, wohl aber recht charakteristisch in den Ostrauer und Waldenburger Schichten, wie auch bei Hainichen-Ebersdorf in Sachsen nach Geinitz auf. In Sachsen giebt sie Geinitz auch in der productiven Formation an, allerdings will Stur diese letztere trotz unläugbarer Aehnlichkeit nicht als die echte *elegans* anerkennen. Auch in Westfalen ist eine Art dieses Namens aufgeführt worden (Palaeont. Bd. 18 pag. 52. t. 15. f. 8 von Zeche Stockeisenbank bei Werden); indessen dürfte die Pflanze, deren Original die geologische Landesanstalt ebenfalls besitzt, viel näher *Sph. Höninghausi* (Andrä's „sterile" Form Taf. 4) stehen als *elegans*, wenn auch mit einiger Hinneigung gegen letztere. Nach Andrä kommt auch *Sph. Höninghausi* am gleichen Fundorte vor. Dagegen hat v. Röhl ein anderes Exemplar von Zeche Mühlenberg bei Blankenstein, Flötz Neulohn, gesammelt und als *Sph. elegans* bestimmt, welches, soweit das nicht grosse Bruchstück zu beurtheilen erlaubt, in der That nur wenig von der Brongniart'schen oder der Waldenburger *elegans* abweicht, nur um eine Spur breitere Zipfel hat, aber doch noch nicht so wie die *elegans* von Ebersdorf, welche Geinitz (Taf. 11 Fig. 8) abbildet. Somit kann wohl auch die westfälische Form in den Varietätenkreis der *elegans* gezogen werden.

Es ist eine noch offen gebliebene Frage, ob gewisse westfälische Steinkohlenschichten den Waldenburger zu identificiren sein mögen. Hierbei wird das Auftreten solcher Formen sehr zu berücksichtigen sein.

Zur Identificirung der Ostrauer und Waldenburger Schichten hat *Sphenophyllum tenerrimum* Ett. beitragen helfen, das in beiden Gebieten auftritt, am zahlreichsten im Ostrauer Gebiete. Dass die gleiche Art auch in den Schichten des Königshüttener Sattels in Oberschlesien steckt, ist von Stur betont, die Pflanze von den Herren Kosmann und Junghann u. A. vielfach dort gefunden worden. Ich habe früher ihr Vorkommen auch höher, im Myslowitzer Walde, angegeben und befinde mich jetzt in der Lage, sie in höchsttypischen Exemplaren, so gut wie bei Königshütte auch von Orzesche vorlegen zu können, aus Stücken herausgeschlagen, die wir Herrn Dir. Sachse daselbst verdanken. Hier tritt sie also in Schichten ganz bedeutend im Hangenden des Königshüttener Sattels auf, in Schichten, welche den Saarbrücker Schichten gleichstehen, wie aus ihrer ganzen reichen Flora hervorgeht, und auch diese „Leitform" geht somit unter Umständen höher hinauf, als wo ihre Hauptablagerung sich befindet.

Die übrigen vorzulegenden Thatsachen beziehen sich auf die Grenze der productiven Steinkohlenformation nach oben

hin, gegen das Rothliegende und zwar aus dem Gebiete des Thüringer Waldes.

Am Nordrande desselben ist das Vorkommen von Manebach und von der Ehernen Kammer bei Ruhla bekannt als ganz entsprechend den Ottweiler Schichten oder der oberen Abtheilung der productiven Steinkohlenformation. Von unbedeutenderen Punkten abgesehen liegen am Südrande des Thüringer Waldes bei Crock nahe Eisfeld (Meiningen) und bei Stockheim (bairisches Gebiet, dicht an der Landesgrenze) 2 Punkte wo Steinkohlen gebaut werden, wovon der erstere zuletzt in der Literatur als dem Rothliegenden, der letztere dagegen der productiven Steinkohlenformation zufallend bezeichnet worden ist. An beiden Orten hat Herr Loretz die geologischen Detailaufnahmen in den letzten Jahren besorgt und bei einem Besuche des Vortragenden in dieser Gegend machte er sich durch seine freundliche Führung und Belehrung um Letzteren sehr verdient. Wir sammelten gemeinschaftlich die dort auftretende Flora und ich glaube, trotzdem sie in dieser Zeit nicht annähernd vollständig zusammengebracht werden konnte, doch zu einigen recht bemerkenswerten Resultaten gelangt zu sein.

Loretz unterscheidet 2 Stufen der Schichten bei Crock, in denen die Kohle auftritt. Die untere ist wesentlich eine conglomeratische Stufe, dem alten Thonschiefer aufgelagert; die Conglomerate z. Th. ganz aus Thonschieferbruchstücken gebildet, z. Th. mit Porphyrgeröllen, local auch durch ein ganz „porphyrisches Rothliegendes“ ersetzt, das in den Verbreitungsbezirk der unteren Stufe hineinfällt. Die obere Stufe ist vorzugsweise eine Sandsteinbildung mit weniger Conglomeraten und mit Schieferthonen. Nahe an ihrer Basis ist das Kohlenflötz $1\frac{1}{2}$ — 4 Fuss mächtig eingelagert und wird am Irmelsberg nördlich bei Crock abgebaut. Das Ganze ist als muldenförmige Ablagerung aufzufassen, im Innern der Mulde kommen andere Schichten nicht weiter vor.

Ueber die Crocker Flora existiren bis jetzt noch keine umfänglicheren Angaben. Geinitz (Dyas II. 1862. pag. 186) citirt *Annularia longifolia* als sehr gewöhnlich und zieht danach die Schichten damals zur Steinkohlenformation. Gümbel dagegen (Jahrb. f. Min. 1864. pag. 646) führt z. Th. in gemeinschaftlichen Bestimmungen mit Geinitz bereits auf: *Calamites gigas*, eine *Annularia*, *Odontopteris obtusa*, *Odontopteris* mit runzligen Blättchen, *Cyatheites arborescens*, *Cyath. Candolleanus*, *Callipteris conferta*, *Cyclocarpon Ottonis*, *Walchia piniformis*; ausserdem eine Reihe thierischer Rete als *Unio tellinarius*, *U. carbonarius*, *U. thuringensis*, *U. Goldfussianus*, *U. crassidens*, *Anodonta ovalis*, *A. phaseolina* Gümb., *Estheria rugosa* Gümb.

Hierzu fügt RICHTER (Zeischr. d. d. geol. Ges. 1869. pag. 416) *Calamites cannaeformis, Psaronius, Neuropteris tenuifolia, Cyclocarpon Ottonis, Cordaites Ottonis*, sowie *Anodonta compressa, A. subparallela, Estheria nana, Ephemerites Rückerti.* GÜMBEL hatte aus seinen Funden geschlossen, dass die Schichten dem Rothliegenden angehören.

Wie ich erst später erfahren, hat auch im vergangenen Jahre ein früherer Zuhörer, Herr FRANZ BEYSCHLAG, die Gegend von Crock studirt und wird seine Beobachtungen bekannt machen; es wird dann die hier auftretende Flora vollständiger zu unserer Kenntniss gelangen. Ich beschränke mich auf die Mittheilung derjenigen Reste, welche ich mit Herrn LORETZ an dem gleichen Fundorte gesammelt und gesehen habe. Besonders häufig und deshalb der Flora ihren Typus ertheilend ist *Callipteris (Alethopteris) conferta* in typischen und nur wenig variirenden Formen. Hierzu gesellen sich *Callipteris latifrons* WEISS mit Blattpilz, bisher nur von Lebach bekannt, *Callipteridium gigas* GEIN. sp. (nec GUTB.), *Pecopteris oreopteridia, arborescens* und Verwandte, *Annularia longifolia, Stachannularia tuberculata, Calamites Suckowi, Sphenophyllum erosum* und *saxifragaefolium* (untere Halde am Wasserhaltungsstollen), *Carpolithes membranaceus, Walchia piniformis* und *filiciformis, Cordaites* sp., *Araucarioxylon* (verkieselt, LORETZ). Die *Callipteris conferta* mit *latifrons* und *gigas* nebst GÜMBEL's *Calamites gigas* sind als ausschliessliche Leitformen des Rothliegenden bisher betrachtet worden, dagegen *Stachannularia tuberculata* und *Sphenophyllum* im hohen Grade als solche der eigentlichen Steinkohlenformation. Das Vorkommen von *Sphenophyllum* im Rothliegenden war gesichert bisher fast nur von Karniowice bei Krakau, neuerlich auch von Hohenstein in Sachsen. Hier tritt diese Gattung in eigenthümlicher Vergesellschaftung auf mit carbonischen und permischen Typen zugleich. Herr BEYSCHLAG hat die Güte gehabt, mir die Ansicht seiner zahlreichen Sphenophyllen zu ermöglichen, welche er dort gesammelt hat, aus denen ich Uebereinstimmung mit den von LORETZ und mir gesammelten entnehme.

Zunächst vergleichen wir hiermit die Verhältnisse und Flora bei Stockheim. Aus den Aufnahmen von LORETZ ergiebt sich, dass vom Culm nördlich bei Stockheim bis Neuhaus (westlich) ein sehr regelmässiges Profil der kohleführenden Schichten bis in den Zechstein und Buntsandstein vorhanden ist und dass die unter dem Zechstein liegenden Schichten in 3 Abtheilungen zerfallen, wovon die untere durch porphyrische Tuffe und Thonsteine, die mittlere durch Grauwacken-, Porphyr- und Quarzitconglomerate, die obere durch eine röthliche Sandsteinbildung von oft lockerer Beschaffenheit bezeichnet

wird. Graue kohlenführende Schichten lagern zwischen der ersten und zweiten Stufe. Das Flötz, das an manchen Stellen mächtig anschwillt, oder vielmehr zu abnormer Mächtigkeit zusammengedrückt erscheint, wird und wurde an mehreren Punkten gebaut. Pflanzenreste zu sammeln war uns indessen nur am Ausgehenden der Schichten an der Catharinengrube unmittelbar bei Stockheim und auf den dortigen Halden möglich. Die geringe Anzahl der gesammelten Stücke enthält dennoch einige wichtige Funde.

Ueber die fossile Flora von Stockheim haben wir 2 ausführlichere Mittheilungen: in GEINITZ's Steinkohlen Deutschlands I. Bd. pag. 111 (1865) die Namen von 28 Arten mit nur schwachen Anklängen an rothliegende Formen, wie z. B. „*Hymenophyllites* sp. zwischen *Sphenopteris Naumanni* und *Hymenophyllites semialatus* stehend"; ferner aus neuester Zeit (1879) von GÜMBEL, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges pag. 558, ein Verzeichniss von 35 Arten wie folgt:

Calamites approximatus, Cisti; Asterophyllites equisetiformis, grandis, rigidus; Annularia longifolia; Sphenophyllum longifolium; Neuropteris auriculata, Loshi (nach GEINITZ), *tenuifolia* desgl., *flexuosa* desgl., *gigantea, acutifolia; Odontopteris Schlotheimi, obtusa; Hymenophyllites alatus; Schizopteris lactuca, Gutbieriana* (nach GEINITZ); *Pecopteris arborescens, villosus, Candolleanus, dentatus, Miltoni, pteroides, nervosa; Stigmaria ficoides* (nach GEINITZ); *Cardiocarpum Gutbieri, emarginatum* (nach GEINITZ); *Trigonocarpum Parkinsoni; Cordaites principalis, palmaeformis, Beinertiana; Araucarites spicaeformis; Walchia piniformis, filiciformis.* Hierzu treten: *Termes* sp., *Piscis* cf. *Diplodus* sp.

Nach dieser Flora konnte die Ablagerung nicht anders als der obersten productiven Steinkohlenformation entsprechend bezeichnet werden. GÜMBEL hält nach einem Vergleich der Stockheimer Vorkommnisse mit denen vom Plauenschen Grunde, von Halle und dem Harz, vom Pfälzisch-Saarbrücker Becken, von Erbendorf, die Einreihung in die jüngsten Schichten der Carbonformation auch für Stockheim geboten. In der That befindet sich in dem Verzeichnisse keine einzige Pflanze, welche bisher dem Rothliegenden ausschliesslich zugekommen wäre, dagegen einige (die 4 letzten *Neuropteris*), welche man gewohnt ist in einer unteren Stufe der productiven Formation, den Saarbrücker Schichten, auftreten zu sehen.

Unter den von LORETZ und mir gesammelten bestimmbaren Stücken, sowie einigen später von Herrn Obersteiger SARTORIUS erhaltenen befinden sich: *Calamites Suckowi, Annularia longifolia; Cyclopteris* cf. *trichomanoides; Neuropteris auriculata, gigantea; Schizopteris lactuca; Pecopteris arborescens, Miltoni, Germari; Asterocarpus truncatus; Callipteris conferta*

var. *obliqua* et *vulgaris; Call. catadroma; Callipteridium gigas* Gein. sp., *C. Regina* Ad. Roem. sp.; *Odontopteris obtusa*, normale und abweichende Form; *Odontopteris (?)* n. sp., *Nöggerathia* ähnlich; *Cordaites* sp., *Cyclocarpum Ottonis*, *Cardiocarpum orbiculare; Walchia piniformis; Dicranophyllum* sp.

Callipteris conferta, *Call. catradroma*, *Call. gigas* sind ausgesprochene Formen des Rothliegenden, nur letztere hat in *Call. Regina* einen sehr nahe stehenden Vorläufer aus den Schichten vom Elzebachthale bei Zorge am Harz.

Die Stücke, welche als *Callipteris conferta* bezeichnet wurden, sind klein und nur wenig zahlreich, allein unverkennbar. Es liegt nahe, dieses Auftreten mit jenem von Crock zu vergleichen. Während dort, bei Crock, *Callipteris conferta* vorherrschend und den Charakter der Flora bedingend erscheint und zwar in Gesellschaft von drei anderen rothliegenden Formen mit mehreren ausgezeichneten carbonischen Typen (*Sphenophyllum* etc.), sehen wir hier bei Stockheim dieselbe Leitpflanze spärlicher, aber mit noch 2 anderen rothliegenden Arten zusammen in einer Flora von übrigens zahlreichen carbonischen Typen erscheinen. An beiden Orten mischen sich die Typen, wie man sieht, in einer bisher noch nicht beobachteten Weise.

Der durch Loretz festgesetzten Reihenfolge der Schichten nach könnte man beide Kohlenvorkommnisse als gleichaltrig betrachten, den einzelnen Floren nach erscheint jedoch die von Crock, wegen ausgesprocheneren rothliegenden Charakters, etwas jünger als die von Stockheim. Freilich sind von Crock weit weniger Reste bekannt als von Stockheim. Die Erklärung für diese auffallenden Verhältnisse muss wohl darin gesucht werden, dass in solchen Grenzschichten, wie sie hier vorliegen, eine Mischung der Typen bereits eingetreten ist, während in anderen bisher bekannten Fällen sich die Floren viel reiner erhalten haben. Es ist hier in der That fast gleichgiltig, ob man diese Schichten noch zur carbonischen oder der rothliegenden Abtheilung zählen will, da die wichtigsten älteren und jüngeren Typen wirklich in derselben Schicht vereinigt auftreten. Für solche Fälle giebt es in der Literatur bisher nur einen Ausdruck, den von Beyrich zuerst gebrauchten des „Kohlenrothliegenden“, den man vielleicht zweckmässig gerade für solche Beispiele verwenden sollte, wo eine solche innige Mischung eintritt, um einen etwas bezeichnenderen Ausdruck dafür zu haben.

Herr Ad. Remelé legte mehrere Stücke eines zu Eberswalde vom Gymnasiallehrer Hentig gefundenen Geschiebes vor, welches ganz dem von Herrn Dames in der November-

Sitzung des Jahres 1879 [1]) besprochenen Rixdorfer Geschiebe mit *Paradoxides Oelandicus* Sjögr. entspricht. Das Gestein ist ein ziemlich mürber, hell graugrüner Mergel, in welchem — freilich gut nur unter der Lupe sichtbar — sehr kleine weisse Knötchen von erdigem, kohlensaurem Kalk, sowie auch winzige Kalkspathlamellen zerstreut sind; zugleich sind einzelne grössere Nester von deutlich krystallinischem Schwefelkies eingesprengt, durch dessen Oxydation sich dünne Anflüge von Eisenocker gebildet haben. Eine im Laboratorium des Vortragenden von Herrn A. Will ausgeführte Analyse ergab: 23,17 SiO_2, 8,01 Al_2O_3, 1,49 Fe_2O_3, 35,61 CaO, 0,83 MgO, 27,21 CO_2, 2,31 Glühverlust excl. CO_2, Summa = 98,63. Das gefundene Eisen gehört ohne Zweifel vorzugsweise als Oxydul dem beigemengten Glaukonit an, auf dessen Kaligehalt der Verlust bei der Analyse z. Th. zurückzuführen ist. Dieses Mineral ist nicht, wie bei dem glaukonitführenden Orthocerenkalk, in isolirten Körnchen ausgebildet, sondern gleichmässig durch die Gesteinsmasse vertheilt; nur dem bewaffneten Auge treten hier und da dunklere Pünktchen hervor. Das bei Rixdorf entdeckte Stück ist von gleicher petrographischer Beschaffenheit, die Farbe wohl etwas lebhafter grün und nicht ganz so homogen, allein dieser Unterschied ist kaum nennenswerth.

In dem vorgelegten Geschiebe fanden sich nun sehr schön erhalten eine Glabella mit Resten der Seitenflügel und ein grosses Randschildfragment von *Paradoxides Oelandicus* Sjögr.; erstere schon an den hauptsächlich auf der Stirn sich zeigenden Runzeln, den feinen Wärzchen des unteren Theils, die vorzugsweise in der mittleren Gegend der Querfurchen zu sehen sind, und an einem Höcker in der Mitte des Nackenringes leicht kenntlich; ferner ein jedenfalls derselben Art angehöriges Hypostoma, welches durch zwei längere, spitz zulaufende seitliche Zacken am unteren Ende sich von dem nämlichen Körpertheile bei allen anderen Arten der Gattung, soweit sie mir bekannt sind, sehr auffällig unterscheidet. Die Länge der erwähnten Glabella beträgt in der Mittellinie mit Einschluss des Randwulstes 35 mm und übertrifft damit nicht unbedeutend die Dimensionen der in dem Rixdorfer Gerölle enthaltenen Reste von *Paradoxides Oelandicus*, sowie auch derjenigen, welche in Linnarsson's bezüglicher Arbeit [2]) abgebildet sind; jedoch bemerkt Letzterer l. c. pag. 4, dass von dieser Art auf Öland auch Kopfschilder bis zu 50 mm Länge in der Mittel-

[1]) Diese Zeitschrift Bd. XXXI. pag. 795.

[2]) Om Faunan i Lagren med *Paradoxides Oelandicus*, Aftryck ur Geolog. Fören. Förhandl. Bd. III. No. 12. (1877) t. 1. f. 1 - 6.

linie vorgekommen sind. Das Geschiebe von Eberswalde zeigt ausserdem einige dürftige Brachiopodenreste: die Innenseite einer Dorsalklappe und ein paar fein granulirte Schalenfragmente, vermuthlich zu *Acrothele granulata* LINRS. gehörend.

Die Zone mit *Paradoxides Oelandicus* wurde zuerst von SJÖGREN [1]) auf Öland nachgewiesen. Dieselbe erscheint, wie überhaupt die cambrischen Schichten, nur auf der westlichen oder småländischen Seite der Insel, und ist bis jetzt dort bloss an zwei Orten, bei Stora Frö im Kirchspiel Wickleby und bei Borgholm, beobachtet worden. Am letzteren Orte besteht sie, dem vorgenannten Geologen zufolge, aus einem lockeren Thonmergelschiefer von bedeutender Mächtigkeit, bei Stora Frö aus einem leicht zerfallenden Mergelschiefer, welcher ziemlich oft Schwefelkies einschliesst; die bei der Oxydation des Schwefelmetalls durch die Atmosphärilien entstandene freie Schwefelsäure hat zugleich in Folge ihrer Einwirkung auf das kalkhaltige Gestein zur Bildung von Gyps Anlass gegeben. LINNARSSON (l. c. pag. 3) giebt an, dass die fragliche Ablagerung bei Borgholm von einem grünlichen lockeren Schiefer und bei Stora Frö von einem ähnlichen Schiefer mit Kalklagen gebildet werde. [2])

Die vorstehenden Angaben passen sehr gut zu den Merkmalen der vorhin besprochenen Geschiebe, und es findet darin die von DAMES schon nach dem paläontologischen Befunde auf Öland zurückgeführte Herkunft dieses interessanten *Paradoxides*-Gesteins ihre volle Bestätigung. Jeder irgend mögliche Zweifel in dieser Hinsicht, auch bezüglich der Gesteinsbeschaffenheit, ist nun noch dadurch beseitigt, dass — einer Mittheilung von Herrn DAMES zufolge — Herr O. TORELL, welcher bei seiner vorigjährigen Anwesenheit in Berlin das Rixdorfer Geschiebe

---

[1]) Bidrag till Ölands Geologi, Öfvers. af Kongl. Vetensk.-Akadem. Förhandl. 1871. No. 6. Es ist hier (pag. 679) auch schon, allerdings nur als Vermuthung, ausgesprochen, dass das sandig-kalkige Lager mit *Paradoxides Tessini* ein tieferes Niveau einnehme.

[2]) In einer Mittheilung im vorigen Jahrg. dieser Zeitschr pag. 220 habe ich schon bemerkt, dass die Stufe des *Paradoxides Oelandicus* bei Borgholm nach unten zu unmittelbar dem Alaunschiefer zu folgen scheint. Ebendaselbst wurde auch bereits angegeben, dass diese Zone, welche nach LINNARSSON vielleicht „dem tiefsten Theil der „Menevian Group" in Wales entspricht, für Öland eigenthümlich sei; es sollte dort heissen „mehr für Öland eigenthümlich", da LINNARSSON selbst eine analoge Bildung in Jemtland bei Lillviken im Kirchspiel Brunflo (unweit Östersund) und bei Billstaån im Kirchspiel Hackås anführt. Es ist dies ein Thonschiefer mit einer *Paradoxides*-Art, die dem *Paradoxides Oelandicus* wenigstens sehr nahe steht, sowie mit *Ellipsocephalus* und *Acrothele granulata*. Anderwärts auf dem schwedischen Festland ist allerdings nichts Derartiges bekannt. A. R.

sah, dessen völlige Uebereinstimmung mit der entsprechenden Öländischen Schicht erklärte.[1])

Derselbe Redner sprach sodann über ein neues Subgenus der perfecten Lituiten, das er *Strombolituites* benannte, und im Anschluss daran über die Cephalopoden-Gattung *Ancistroceras* BOLL. Die zur erstgenannten Untergattung zu stellenden Arten sind: *Strombolituites undulatus* BOLL sp. (bei BOLL ursprünglich als *Ancistroceras undulatum*), *Strombolituites Barrandei* DEWITZ sp. und *Strombolituites Torelli* nov. sp. Zu *Ancistroceras* sind zu rechnen: *Ancistroceras Breynii* BOLL sp. und *Ancistroceras Angelini* BOLL sp. Zugleich wurden die dem Vortrage zu Grunde liegenden Petrefacten aus norddeutschen Geschieben von grauem und rothem Orthocerenkalk vorgelegt.[2])

Schliesslich zeigte der Vortragende einen grösseren Stalaktiten vor, welcher aus einer Tropfsteinhöhle in der libyschen Wüste gelegentlich der bekannten ROHLFS'schen Expedition Ende 1873 entnommen worden ist. Der Fundort liegt bei Djara ungefähr in der Mitte zwischen Siut am Nil und der Oase Faráfrah auf einem jetzt völlig wasserlosen Kalksteinplateau der älteren Nummuliten-Formation (cf. ZITTEL, Ueber den geologischen Bau der libyschen Wüste, München 1880).

Herr G. BERENDT berichtete unter Vorlegung der betreffenden Bohrproben über die inzwischen erlangten Resultate der in voriger Sitzung von Herrn HAUCHECORNE betreffs der technischen Ausführung besprochenen Brunnen-Bohrung im hiesigen königl. Generalstabsgebäude. Die Bohrung ergiebt:

---

[1]) In seinem Bericht über eine Reise nach Böhmen und den russischen Ostseeprovinzen (diese Zeitschr. XXV. p. 688) spricht LINNARSSON von einem „Handstück mit *Paradoxides Oelandicus* SJÖGREN", welches er in der Geschiebesammlung des mineralog. Museums der Universität Breslau gesehen habe. Wie mir Herr Geh. Rath F. ROEMER freundlichst mittheilte, wurde dieses Geschiebe bei Nieder-Kunzendorf unweit Freiburg in Schlesien gefunden und besteht aus einem gelblichgrauen quarzitartigen Sandstein. Hiernach kann bei den darin enthaltenen Trilobitenresten nicht wohl an die SJÖGREN'sche *Paradoxides*-Art gedacht werden, vielmehr dürften dieselben zu *Paradoxides Tessini* BRONGN. gehören, da letztere Art die einzige ihrer Gattung ist, welche bisher in Scandinavien, und zwar nur auf Öland, in Sandstein vorgekommen ist. Herr F. ROEMER stimmt dieser Deutung bei. Es mag hier noch daran erinnert werden, dass das Fossil von Öland, welches ANGELIN unter dem Namen „*Paradoxides Tessini* var. *Oelandicus*" beschrieben hat, jetzt von LINNARSSON (cf. Fauna i Kalken med Conocoryphe exsulans, Stockholm 1879 pag. 6) mit dem echten *Paradoxides Tessini* BRONGNIART's identificirt wird. A. R.

[2]) Diese Mittheilung wird als besonderer Aufsatz im nächsten Heft zum Abdruck kommen.

5,6 m aufgefüllten Boden,
0,9 m Jung-Alluvium (Moorerde),
1,8 m Alt-Alluvium (Thalsand),
68,6 m Unteres Diluvium (Spathsande und Grande, z. Th. mit Geröll und *Paludina diluviana* Kunth),
52,5 m Märkische Braunkohlenformation (Kohlensand, Glimmersand u. Kohlenletten wechsellagernd),
3,5 m Septarienthon, in welchem die Bohrung vorläufig eingestellt wurde.

Uebereinstimmend mit den in einer früheren Sitzung bereits gemachten Mittheilungen über die Ergebnisse der jüngsten Berliner Tiefbohrungen ist somit der Septarienthon, und zwar unter Braunkohlenformation, in 129,4 m Gesammttiefe oder etwa 123 m unter Berliner Dammmühlen-Pegel abermals getroffen worden.

Herr Arzruni sprach über die sogenannten anomalen optischen Erscheinungen am Analcim und kam zu dem Schlusse, dass diese Erscheinungen, als überall wiederkehrend, nicht mehr als anomal zu bezeichnen sind.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Dames. Arzruni.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (April, Mai und Juni 1881).

A. Aufsätze.

1. Strombolituites, eine neue Untergattung der perfecten Lituiten, nebst Bemerkungen über die Cephalopoden-Gattung Ancistroceras Boll.

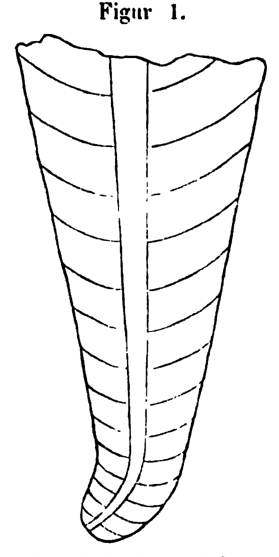
Von Herrn A. Remelé in Eberswalde.

In Boll's Arbeit über „Silurische Cephalopoden im norddeutschen Diluvium und den anstehenden Lagern Schwedens" [1]) wurde zuerst unter dem Namen *Lituites undulatus*, resp. *Ancistroceras undulatum*, ein gekrümmter Cephalopode aus mecklenburgischen Geschieben bekannt gemacht, zu dessen bezeichnendsten Merkmalen ein hakenförmig gekrümmtes unteres Ende mit einem durch sehr rasche, trichterartige Dickenzunahme ausgezeichneten geraden Schalentheil und der relativ kleine Abstand der Kammerwände zu rechnen waren. Von diesem Fossil stellt die umstehende Figur 1 einen durch die Medianebene gelegten Längsschnitt nach Boll's Abbildungen dar, deren Original ich in Neubrandenburg gesehen habe; die Kammerwände sind nach anderen Stücken eingezeichnet. Ueber die generische Stellung des fraglichen Petrefacts vermochte Boll selbst nicht zu voller Klarheit zu gelangen. Anfänglich hatte er dafür in der Voraussetzung, dass die Röhre nach unten nur in einen Haken und nicht in einen eingerollten Theil ausgelaufen sei, eine besondere Gattung, *Ancistroceras* (Haken-Horn, nach τὸ ἄγκιστρον), errichten zu müssen geglaubt. Indessen schon in der genannten Arbeit selbst hatte

---

[1]) Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, XI (1857), pag. 87, t. VIII. f. 25a–c.

Figur 1.



Strombolituites undulatus BOLL sp.

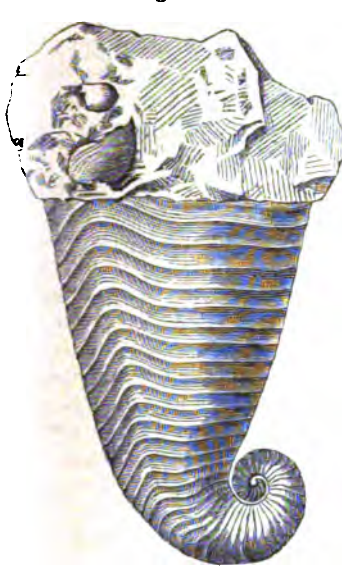
BOLL mit richtigem Takt diesen Namen wieder aufgegeben, und sich für die Zugehörigkeit des Fossils zu den Lituiten erklärt. Er stützte sich hierbei auf die nahezu vollständige Uebereinstimmung mit *Lituites perfectus* WAHLENBERG in der Oberflächensculptur und der Lage des Sipho. Die Schale ist nämlich bei BOLL's Art mit Ringwellen sowie auf und zwischen denselben liegenden Parallelstreifen versehen, welche insgesammt auf der Bauchseite einen sehr flachen nach vorne, und auf den Seiten einen etwas deutlicheren nach hinten convexen Bogen beschreiben, sodann beiderseits nach dem Rücken zu sich erheben und auf letzterem einen ziemlich tiefen Sinus bilden; und was den mässig dicken Sipho anbelangt, so liegt derselbe etwas excentrisch nach der concaven Seite hin. Die Unterschiede von *Lituites perfectus* erblickte BOLL ganz zutreffend in der schnellen Erweiterung des gerade gestreckten Theils des Gehäuses, wodurch derselbe eine stark kegelförmige Gestalt erhalte, in der viel kleineren Spirale, welche das aufgerollte Stück des Gehäuses ersichtlich nur gebildet haben könne, und in den verhältnissmässig viel dichter gestellten Scheidewänden.

Vor Kurzem hat jedoch Herr H. DEWITZ in einem Aufsatze, welcher im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift pag. 371 ff. erschienen ist, die Gattung *Ancistroceras* BOLL wieder aufgenommen (l. c. pag. 387), indem er es für sehr fraglich erklärte, dass bei BOLL's „*Lituites undulatus*“ die gekrümmte Spitze sich zur Spirale aufgerollt habe. Er restituirt hiernach für diese Art die ursprüngliche Benennung „*Ancistroceras undulatum*“, die man auch auf der früher gedruckten Taf. VIII der BOLL'schen Abhandlung findet, und beschreibt zugleich (l. c. pag. 389) eine andere hingehörige Art — gleich ersterer aus untersilurischen Geschieben von Nemmersdorf, Kreis Gumbinnen — unter dem Namen *Ancistroceras Barrandei*, obwohl hier die Spitze viel stärker gekrümmt ist und dadurch mehr noch auf eine vorhanden gewesene Spirale hinweist.

Ueber die Frage, welche generische Stellung den genannten Fossilien eigentlich zukommt, wird nun jeder Zweifel beseitigt durch eine Versteinerung, welche ich kürzlich aus einem hie-

sigen Gerölle von hellgrauem Orthocerenkalk herausgearbeitet habe, eins der werthvollsten und merkwürdigsten Stücke, die mir überhaupt bisher in norddeutschen Geschieben begegnet sind. Der nebenstehende Holzschnitt giebt davon in natürlicher Grösse die linke Seitenansicht wieder. Auf den ersten Blick erkennt man die Zugehörigkeit zu einem und demselben engeren Formenkreise mit dem obigen „*Lituites undulatus*“, und, wie man sieht, ist die von Boll für letztere Art mit feinem Beobachtungssinn vermuthete Spirale hier wirklich vorhanden und lässt kaum einen freien Raum im Innern der Krümmung übrig. Die in Rede stehenden Cephalopoden gehören also in der That zu den Lituiten, und können nicht mehr, wie es zuletzt Dewitz gethan hat, als eine selbständige Gattung davon geschieden werden. Ich gestehe, dass ich zu dieser Ansicht schon früher bezüglich der Boll'schen Species mich immer bekannt habe; für jeden, welcher lange und oft Lituiten beobachtet hat, muss namentlich der Charakter der Oberflächensculptur, wie ich ihn vorhin bezeichnet habe, als ein so eigenthümliches, zugleich auch auf eine bestimmte ursprüngliche Organisation des Thieres hindeutendes Merkmal gelten, dass man selbst bei Fragmenten, die keine Krümmung zeigen, nur an einen Lituiten denken kann. Es giebt thatsächlich ausser dieser Gattung keine Silurcephalopoden mit einer derartigen Schalenverzierung.

Figur 2.



Strombolituites Torelli Remelé.

Indessen ist doch andererseits die ganze Form der hier betrachteten fossilen Organismen wieder eine so durchaus eigenartige, dass die Annahme einer neuen Untergattung von *Lituites* sich von vorne herein als eine Nothwendigkeit aufdrängt. Für dieselbe glaubte ich den Namen *Strombolituites* (nach ὁ στρόμβος, der Kreisel, Wirbel) wählen zu sollen, da die sehr stark conische Gestalt des gestreckten Schalentheils vorzugsweise bezeichnend ist und bei der Kleinheit der Spirale jedermann sofort auffällt. Dass nun dieses Subgenus

in die Abtheilung der perfecten Lituiten gehört, springt sogleich in die Augen. Bestimmend in dieser Hinsicht ist die gerade Richtung der Axe des freien Arms und der geringe Durchmesser der Spirale. Weitere Beweisgründe hierfür, die aber für sich allein nicht unbedingt maassgebend sein würden, sind die Lage des Sipho, die in den ausgereckten Theil hoch hinaufgehende Kammerung und die Oberflächensculptur, d. h. das aufwärts gerichtete Knie der Ringwellen und Streifen zu beiden Seiten des Rückens und der Sinus, den sie auf letzterem bilden; eine derartige Schalenverzierung ist mir unter den imperfecten Lituiten nur bei *Lituites applanatus* m.[1]) bekannt, wo übrigens auch der Sipho wie bei den echten perfecten Lituiten liegt. Von letzteren unterscheidet sich hingegen *Strombolituites*, abgesehen von der charakteristischen Trichter- oder Kreiselform des geraden Endtheils, durch das Fehlen einer gegen die Bauchseite convexen Krümmung zunächst oberhalb der Spirale, durch die im Vergleich zum Durchmesser der Röhre niedrigeren Kammern und endlich auch durch die Form des Querschnitts innerhalb des Gewindes, welcher hier nicht seitlich comprimirt ist, vielmehr, wenigstens bei meiner oben dargestellten Art, die grösste Weite zwischen den Seitenflächen hat. Bis zu einem gewissen Grade bildet die durch *Lituites Hageni* m.[2]) und *Lituites latus* Ang.[3]) vertretene Gruppe eine Uebergangsform zwischen *Strombolituites* und den typischen perfecten Lituiten (*Lit. lituus* Montf. und *Lit. perfectus* Wahlenb.).

Die generischen Charaktere der von mir aufgestellten Untergattung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Strombolituites.

Gehäuse aus einer sehr kleinen Spirale mit rasch an Dicke zunehmenden Windungen, welche breiter als hoch sind[4]), und einem trichterförmigen gestreckten Arm bestehend, dessen Axe ohne Einwärtsbiegung gerade aufsteigt.

---

[1]) Festschrift f. d. 50jährige Jubelfeier der Forstakademie Eberswalde. Berlin 1880, pag. 240, t. I. f. 6a—b; diese Zeitschr. XXXII. pag. 438.

[2]) Festschr. u. s. w. pag. 228, t. I. f. 4a—c u. 5; diese Zeitschr. XXXII. pag. 436.

[3]) Angelin u. Lindström, Fragmenta Silurica, Holmiae 1880, p. 9. t. XI. f. 1—4.

[4]) Dieses Merkmal, dass die Umgänge des Gewindes zwischen Rücken und Bauchfläche abgeplattet sind, ist bei *Strombolituites Torelli* sehr deutlich ausgeprägt. Für die beiden anderen Arten kann ich sein Vorhandensein nur als wahrscheinlich bezeichnen, weil hier von der Spirale noch nicht mehr gesehen wurde, als ein mehr oder weniger kleiner Theil ihres äusseren Endes.

Scheidewände uhrglasförmig, stark convex und einander sehr genähert, in den freien Schalentheil hoch hinaufreichend. Wohnkammer anscheinend niedrig. Sipho zwischen Centrum und Bauchseite, jedoch dem ersteren näher. Oberflächensculptur wie bei den eigentlichen perfecten Lituiten.

Vorkommen: Untersilur.

Nur aus norddeutschen Geschieben habe ich Repräsentanten dieses Subgenus bisher mit Sicherheit zu Gesicht bekommen. Die betreffenden Geschiebe waren sämmtlich graue Orthocerenkalke, welche — soweit meine Wahrnehmungen reichen — nicht zum tiefsten Niveau des untersilurischen Orthocerenkalks gehören, sondern dem unteren Theile von Fr. Schmidt's Echinosphäritenkalk entsprechen, wie dies ja überhaupt bei der grossen Mehrzahl dieser Art von Diluvialgeröllen Norddeutschlands der Fall ist. Im Berliner paläontologischen Museum befindet sich allerdings ein *Strombolituites*-Rest in einem hellgrauen, mit röthlichen Partieen untermischten Kalk, der nach der Etikette Schlotheim's von Reval stammen soll; allein diese Fundortsangabe ist, wie Herr Dames mir mittheilte, sehr zweifelhaft, auch spricht das Aussehen mehr für ein Geschiebe. [1])

Die bis jetzt beobachteten Arten sind folgende:

1. *Strombolituites undulatus* Boll sp.

Boll, l. c.; H. Dewitz, diese Zeitschr. XXXII. pag. 387, t. XVII. f. 5 – 5B.

Von dieser in mecklenburgischen und ostpreussischen Geschieben vorgekommenen Art ist kürzlich ein des gekrümmten Theils beraubtes, sonst aber gutes Exemplar an das Berliner paläontologische Museum gelangt; dasselbe wurde in einem Stücke hellgrauen Orthocerenkalks bei Heegermühle westlich von Eberswalde gefunden. Im oberen Theil zählt man auf 10 mm Höhe 13, im unteren 20 erhabene Linien auf der Oberschale; der Basisdurchmesser des Conus verhält sich zu seiner Höhe wie 1 zu ungefähr 2,4, während von Boll und Dewitz dieses Verhältniss übereinstimmend gleich etwa 1 : 2,5 angegeben worden ist. Die Einbiegung am unteren Ende geschieht bei *Strombolituites undulatus* unter einem sehr stumpfen Winkel.

---

[1]) Linnarsson (Om Vestergötlands cambr. och silur. aflagringar, Stockholm 1869, pag. 44) erwähnt „*Lituites undulatus* Boll“ aus einem cephalopodenreichen Kalk von Agnestad in Falbydgen (Westgothland), der dem Niveau des oberen grauen Orthocerenkalks Schwedens angehört. Die Gleichstellung derselben Art mit *Cyrtoceras Odini* Eichw. seitens Fr. Schmidt's (Arch. f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- u. Kurlands, 1. Serie, Bd. II. pag. 473, Dorpat 1859) ist irrthümlich.

2. *Strombolituites Barrandei* Dewitz sp.

H. Dewitz, ibid. pag. 389, t. XVII. f. 6 u. 6 A.

Die Einknickung der Röhre ist dort, wo die Spirale anhebt, weit stärker als bei der vorigen Art; dabei ist aber der gerade Theil etwas schlanker, indem die Dickenzunahme genanntem Autor zufolge der Proportion 1 : 2,8 entspricht. Sodann bemerkt Derselbe, dass die Oberfläche mit Querwülsten und correspondirenden Riefen versehen sei, dass aber die Undulation der Schalenverzierung schwächer zu sein scheine, als bei der vorigen Art. Da das l. c. abgebildete Exemplar bloss geringe Reste der Oberschale aufweist, so lässt sich Positives hierüber nicht sagen; ich zweifle jedoch nicht daran, dass die Sculptur der Oberfläche keine Abweichung von der Beschaffenheit zeigt, die ich als ein generisches Kennzeichen ansehe.

3. *Strombolituites Torelli* nov. sp.

Diese neue Art liegt der obigen Figur 2 zu Grunde. Ich benenne dieselbe nach Herrn Prof. O. Torell in Stockholm, zur Erinnerung an den hiesigen Besuch dieses ausgezeichneten Geologen und Glacialforschers gelegentlich der allgemeinen Versammlung der Deutschen geolog. Gesellschaft im August vorigen Jahres. Das Knie, mit welchem die Spirale ansetzt, ist hier noch schärfer als bei der vorhergehenden Art, zugleich aber das Wachsthumsverhältniss im geraden Arm so bedeutend wie bei keinem anderen untersilurischen Cephalopoden, nämlich = 1 : 1,7. Innerhalb des Gewindes, dessen Umgänge sich nicht ganz berühren, aber doch einander sehr genähert sind, ist die Röhre im Verhältniss von 5 : 4 breiter als hoch; im Trichter wird jedoch der Querschnitt bald kreisförmig. Der Sipho hat, wie bei den vorgenannten zwei Arten, eine gegen die Innenseite excentrische Lage. Die allgemeine Beschaffenheit der Schalensculptur stimmt mit derjenigen, welche oben pag. 188 für *Strombolituites undulatus* angegeben ist, überein; indessen sind die Streifen viel feiner und zahlreicher, und auch die Ringwellen stehen etwas weniger voneinander ab.[1])

Nur ein einziges Exemplar von *Strombolituites Torelli* liegt vor, welches im unteren Diluvialgrand bei Heegermühle in einem hellgrauen, mit Kalkspaththeilchen und kleinen, ins Röthliche spielenden Streifchen oder Fleckchen durchsprengten Orthocerenkalk gefunden wurde. Das Geschiebe enthielt noch viele anderweitige Versteinerungen, darunter *Lituites perfectus*

---

[1]) Genaueres über das neue Fossil wird in dem bald erscheinenden 1 ten Stück meiner „Untersuchungen über die versteinerungsführenden Diluvialgeschiebe des norddeutschen Flachlandes“ mitgetheilt werden.

Wahlenb., einige Orthoceratiten, verschiedene *Asaphus*- und *Illaenus*-Reste und *Hoplolichas tricuspidata* Beyr.

Anlangend die besprochene Untergattung von *Lituites*, so verdient jetzt noch ein Punkt kurz erörtert zu werden. Ich habe mir natürlich die Frage vorlegen müssen, ob für dieselbe nicht der Boll'sche Name *Ancistroceras*, unter Erweiterung der bezüglichen Diagnose, beizubehalten wäre. Obwohl aber letzterer gerade für die literarisch älteste *Strombolituites*-Art zuerst aufgestellt worden ist, musste ich doch jene Frage ohne Bedenken verneinen. Zunächst weil Boll bei „*Ancistroceras*" an eine Krümmung ohne Spirale, also an ein durchaus nicht mehr lituitenartiges Fossil gedacht hat. Wenn deshalb schon diese Benennung bei meinem Subgenus direct unpassend gewesen wäre, so musste andererseits eine unmittelbar auf den Zusammenhang mit den Lituiten hinweisende Bezeichnung besonders zweckmässig erscheinen. Sodann aber kommt noch der für sich allein durchschlagende Umstand hinzu, dass die Gattung *Ancistroceras* nicht etwa jetzt zu cassiren ist, sondern im Sinne ihres Autors immer noch bestehen bleibt. Boll hat nämlich in seiner mehrfach angeführten Abhandlung unter folgenden Namen zwei untersilurische Cephalopoden als nächste Verwandte seines „*Lituites undulatus*" beschrieben: 1. *Lituites Breynii* Boll (l. c. pag. 88, t. IV. f. 10); 2. *Lituites Angelini* Boll (ibid. pag. 89, t. IV. f. 11). Ueber diese beiden Arten sagt er, dass Exemplare mit eingerollter Spitze ihm niemals vorgekommen seien, bemerkt aber gleichzeitig zu „*Lituites Breynii*", er könne nicht bezweifeln, dass die Spitze dennoch eine (wenn auch nur sehr kleine) Spirale gebildet habe, und zu „*Lituites Angelini*", dass bei einem schwedischen Exemplar (l. c. f. 11b.) nach unten eine leichte Krümmung der Axe zu sehen sei. Die genannten beiden Fossilien habe ich nicht nur in der Boll'schen und anderen Sammlungen gesehen, sondern selbst auch in einer grösseren Anzahl von Exemplaren gesammelt. Im Ganzen haben sie die Form von Orthoceratiten, weichen aber von der grossen Mehrzahl derselben schon durch das rasche Anwachsen des Conus ab. Ist das untere Ende erhalten, was allerdings nicht häufig der Fall ist, so erscheint dasselbe gekrümmt, jedoch nur in Gestalt einer sehr flachen Bogenlinie. Es liegen mir Stücke vor, welche ohne merkbare Verminderung des Krümmungshalbmessers so dünn zugespitzt sind, dass die Möglichkeit der Existenz einer Spirale ausgeschlossen ist. Sonach zeigt sich hier eine Vereinigung derjenigen Merkmale, welche Boll als bezeichnend für „*Ancistroceras*" angesehen hatte, nämlich die Krümmung einer stark conischen und grösstentheils geraden Röhre am unteren Ende

ohne Uebergang in einen aufgerollten Theil. Die vorerwähnten Arten sind demgemäss in „*Ancistroceras Breynii*“ und „*Ancistroceras Angelini*“ umzutaufen. Das Genus *Ancistroceras* Boll, welches ich hiermit — jedoch für andere fossile Organismen, als es Dewitz gethan hat — rehabilitire, steht den Lituiten ganz selbständig gegenüber, nimmt dabei aber doch eine Art Mittelstellung zwischen *Strombolituites* und den regulären Orthoceratiten ein, den letzteren immerhin sich mehr nähernd. Die wesentliche Verschiedenheit von den Kreisellituiten, die allein im Bereiche des Lituiten-Geschlechts hier in Betracht kommen, bekundet sich auch in der Sculptur der Oberfläche, indem bei jenen *Ancistroceras*-Formen die Ringwülste fehlen und die Querstreifen keineswegs die für alle perfecten Lituiten überhaupt charakteristischen starken Biegungen, sondern bloss sanft geschwungene Wellenlinien bilden, wie sie ganz ähnlich bei gewissen regulären Orthoceratiten vorkommen; es ist auffallend, dass Boll auf diesen Umstand weiter kein Gewicht gelegt hat. Mit *Strombolituites undulatus*, also dem Fossil, welchem Boll seine beiden zuletzt besprochenen Arten als eng damit verbunden angereiht hat, haben diese letzteren kein anderes besonderes Kennzeichen gemein, als die schnelle Zunahme des Conus-Durchmessers nach oben hin, welche jedoch immerhin langsamer fortschreitet als bei der *Strombolituites*-Art.

Soweit ich das Vorkommen der *Ancistroceras*-Reste beobachtet habe, gehören sie wesentlich demselben geognostischen Niveau an wie die Untergattung *Strombolituites*, hauptsächlich der unteren Echinosphäriten-Zone, vielleicht in geringerem Maasse auch dem Vaginatenkalk Fr. Schmidt's.

Bei weitem am seltensten ist *Ancistroceras Breynii* Boll sp. Diese Art kenne ich nur aus Geschieben von grauem Orthocerenkalk. Einige Fragmente derselben habe ich in der Eberswalder Gegend gesammelt, ein ganz ausgezeichnetes Exemplar aber befindet sich in der kürzlich für die hiesige Forstakademie angekauften Behm'schen Sammlung, welches vor längerer Zeit beim Festungsbau in Stettin gefunden wurde. Die Biegung im unteren Theile ist zwar flach, aber doch recht deutlich ausgeprägt; sie ist übrigens auch schon in der ersten, von Breyn gegebenen Abbildung des nämlichen Fossils erkennbar, welches seine vierte Orthoceratiten-Species bildet und ihm zufolge in Geschieben Pomerellens oder Klein-Pommerns (zu Westpreussen gehörig) angetroffen wurde.[1]) Der Sipho liegt excentrisch, und zwar etwas nach der convexen Seite hingerückt. Für das

[1]) J. Ph. Breyn, Dissertatio physica de Polythalamiis, Gedani 1732, pag. 33, t. IV. f. 1 – 3.

Verhältniss zwischen Basisdurchmesser und Höhe des Kegels fand ich bei dem erwähnten Stettiner Stück als Durchschnitt 1 : 3,6 (BREYN und BOLL haben etwa 1 : 3,5 angegeben).

Viel verbreiteter ist *Ancistroceras Angelini* BOLL sp., namentlich ist dies eins der häufigsten Fossilien unserer Geschiebe von gemeinem rothem Orthocerenkalk, woraus auch fast alle in Mecklenburg gefundenen Stücke der BOLL'schen und BRÜCKNER'schen Sammlung zu Neubrandenburg stammen; einige z. Th. recht gute Exemplare davon liegen mir aber auch aus Geröllen von hellgrauem Orthocerenkalk vor. Ferner scheint die Art in dem jüngeren rothen Orthocerenkalk der Insel Oeland vorzukommen.[1]) Die Krümmung nach der Spitze hin ist noch etwas schwächer, als bei der vorigen Species. Da nun der Anfangstheil selten erhalten ist, so haben die meisten Reste dieses Fossils ein durchaus *Orthoceras*-artiges Aussehen, und ich selbst habe es früher auch stets für einen Orthoceratiten gehalten. Solche Fragmente unterscheiden sich von *Orthoceras conicum* HIS., einem der gewöhnlichsten Begleiter von *Ancistroceras Angelini*, fast nur durch die starke Querstreifung der Schale. Der Sipho ist nämlich bei letzterer Art ebenfalls central, das Wachsthumsverhältniss der Röhre wird nach BOLL durch die Proportion 1 : 6 ausgedrückt. Bei mehreren guten Stücken von Heegermühle aus rothem Kalk entspricht dieses Verhältniss dem Quotienten $\frac{1}{5,5}$. Dagegen verhalten sich Basisdurchmesser und Höhe des Kegels übereinstimmend wie 1 : 4,7 bei 2 hübschen Exemplaren aus grauem Kalk von Joachimsthal und Liepe unweit Eberswalde; dessenungeachtet würden sie höchstens als eine Varietät der Normalart gelten können.

Endlich gehört hierher ein vorwiegend als Steinkern erhaltenes Petrefact, welches Herr DEWITZ[2]) unter dem Namen *Cyrtoceras Damesii* aus einem Geschiebe vom Ufer der Angerapp bei Nemmersdorf beschrieben hat. In der Form der Röhre und der Lage des Sipho, der „ein wenig aus dem Centrum gerückt, der convexen Seite etwas genähert" ist, unterscheidet sich das betreffende Fragment nicht von *Ancistroceras Breynii* BOLL sp. Ueber die Beschaffenheit der Schalenverzierung lässt sich aus den Angaben und der Abbildung des Autors kein sicheres Urtheil gewinnen.

---

[1]) Cfr. BOLL, l. c. pag. 90. — G. LINNARSSON, Geologiska jakttagelser under en resa på Öland, Geolog. Fören. Förhandl. Bd. III (1876), pag. 78.

[2]) Beiträge zur Kenntniss der in den ostpreuss. Silurgeschieben vorkommenden Cephalopoden, in den Schriften der physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg, 20. Jahrg. (1879), pag. 180, t. IV. f. 8.

2. Das diluviale Diatomeenlager aus der Wilmsdorfer Forst bei Zinten in Ostpreussen.

Von Herrn Max Bauer in Königsberg i./Pr.

Im Jahre 1856 hat der um die Kenntniss der naturhistorischen Verhältnisse seiner ostpreussischen Heimath hochverdiente J. Schumann eine in mancher Beziehung wichtige, aber, wie es scheint, in weiteren Kreisen ziemlich unbekannt gebliebene Entdeckung gemacht, indem er am Ufer des Stradickflusses bei Domblitten unweit Zinten im Kreise Heiligenbeil ein diluviales, an Diatomeen sehr reiches Mergellager auffand und beschrieb.[1]) Dasselbe ruht nach der Angabe des Entdeckers auf nordischem Sand und ist überlagert von lehmigem Sand mit sehr vielen grossen Granitblöcken (oberem Geschiebemergel), so dass ein Zweifel an dem diluvialen Alter dieser Diatomeenablagerung nicht möglich ist.

Vor einigen Jahren wurde die Section Heiligenbeil der geologischen Karte der Provinzen Preussen bearbeitet und es war mit dieser Aufgabe Herr Richard Klebs betraut, der sich derselben in ausgezeichneter Weise entledigte. Derselbe studirte nicht nur eingehend die tertiären Ablagerungen jener Gegend, die er ausführlich beschrieb[2]), sondern er förderte auch die Kenntniss des Diluviums wesentlich dadurch, dass er eine interessante und charakteristische Gliederung des Oberdiluviums zuerst beobachtete und durch Eintragen des sogenannten rothen Deckthons auch zuerst kartographisch darstellte, wodurch der damit identische „rothe Diluvialmergel zweifelhafter Stellung" im Unterdiluvium der älteren Sectionen jener Karte endlich seine richtige Stellung im oberen Diluvium an-

---

[1]) J. Schumann, Geolog. Wanderungen durch Ost-Preussen 1859. pag. 130. (Abgedruckt aus den preuss. Provinzialblättern) — Die Provinz Preussen, Festgabe für die 24. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe in Königsberg i./Pr. 1863. pag. 86. — Schriften der physik.-ökonom. Gesellschaft, Jahrg. 1862. pag. 166, 1864. pag. 13 ff., 1867. pag. 37 ff. Vereinzelte Notizen unter dem Gesammttitel: Preussische Diatomeen.

[2]) Inauguraldissertation, Königsberg 1880, und Schriften der physik.-ökonom. Gesellsch., Jahrg. 1880, pag. 73 ff.

gewiesen erhielt. Bei dieser eingehenden Untersuchung des Oberdiluviums jener Gegenden gelang es nun Herrn R. Klebs im Jahre 1877 in der Nähe jenes ersten von Schumann gefundenen Diatomeenlagers noch ein zweites von unzweifelhaft diluvialem Alter aufzufinden, das den Gegenstand vorliegender Mittheilung bildet.[1])

Dieses Lager findet sich auf dem linken Ufer des Stradickflusses in der Wilmsdorfer Forst, unmittelbar ehe der Stradick die scharfe Krümmung nach Norden macht. Es ist nur in einigen Löchern am Thalabhange in einer Mächtigkeit von ungefähr 6—7 Fuss aufgeschlossen und die Aufschlüsse sind schwer zu finden, weil sie im dichten Buchwald versteckt liegen. Dieser Umstand hindert auch die genaue Constatirung der Lagerungsverhältnisse und es ist zur Zeit das unmittelbare Liegende und Hangende der Diatomeen-führenden Schicht nicht bekannt, es ist nur sicher, dass unten am Abhang unterdiluviale Sande und Kiese vielfach zum Vorschein kommen, während die Höhe über der fraglichen Schicht von oberdiluvialem Deckthon eingenommen wird. Die Aufschlüsse der Diatomeenschicht liegen ungefähr 50′ über dem Bette des Stradickflusses.

Es schien von einiger Wichtigkeit zu sein, die vorliegende Schicht ihrem organischen Inhalt nach ebenso genau kennen zu lernen, wie das durch Schumann's verdienstvolle Bemühungen mit dem Domblitter Mergel der Fall ist, um womöglich eine bestimmte Ansicht über die Entstehung dieser Ablagerung und damit zugleich auch vielleicht einen etwas näheren Einblick in die Bildungsweise des Diluviums jener Gegend überhaupt zu gewinnen. Ich wandte mich zu diesem Zweck an den rühmlichst bekannten Diatomeenforscher, Herrn Dr. Schwarz in Berlin, mit der Bitte, die Bestimmung der vorliegenden Arten ausführen zu wollen, welcher Bitte derselbe in dankenswerthester und zuvorkommendster Weise entsprach. Herr Schwarz hat nicht nur alle vorhandenen Diatomeen der Art nach festgestellt, sondern auch durch eine Menge schätzenswerther Mittheilungen über Leben und Verbreitung und manche sonstige Verhältnisse dieser kleinen Wesen das Verständniss der Ablagerung wesentlich erleichtert und vertieft, so dass die geologischen Resultate der vorliegenden Untersuchung zum grossen Theil auf seinen Angaben beruhen. Ich sage daher Herrn

---

[1]) Es war ursprünglich von mir nicht beabsichtigt, eine Beschreibung dieses Mergels zu veröffentlichen, eine von mir veranlasste Untersuchung der Diatomeen des neugefundenen Lagers hat aber so viele interessante Beziehungen ergeben, dass die Kenntniss desselben vielleicht auch weiteren Kreisen, die sich für die Geologie unseres Flachlandes interessiren, nicht unerwünscht ist.

Schwarz hiermit für seine eifrige und unermüdliche Unterstützung meinen verbindlichen Dank.

Die mikroskopische Untersuchung des Mergels war mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft, da die Substanz nicht blos viel kohlensauren Kalk, sondern auch eine ansehnliche Menge Kieselsäure enthält, letztere nach der Ansicht des Herrn Schwarz zum grössten Theil Rückstände der Zersetzung der Kieselsäureepidermis von Wasserpflanzen. Die deutlich erkennbaren organischen Ueberreste in dem Mergel bestehen fast durchaus nur aus Diatomeen und diese sind in sehr reichlicher Menge darin vorhanden. Ganz spärlich nur sind thierische Reste, z. B. Spongiolithen; gänzlich fehlen Muschelschalen und Aehnliches, wie das auch Schumann von dem Domblittener Lager angiebt. Ebenso fehlen fast ganz kohlige Theilchen; diese sind nur als sparsame braune Körnchen von mikroskopischer Kleinheit vorhanden, welche bewirken, dass die Substanz concentrirte Schwefelsäure schwach braun färbt, welche Färbung aber durch Zusatz von wenig Salpetersäure wieder verschwindet.

Nach der Bestimmung des Herrn Schwarz fanden sich die folgenden Diatomeenspecies in dem Mergel aus der Wilmsdorfer Forst, wobei bemerkt wird, dass zur Erleichterung der Vergleichung mit den citirten Angaben Schumann's mehrfach die älteren Namen den heutzutage üblichen in Klammern beigefügt sind:

Amphora ovalis Ktz.
„ „ var. *nana*.
Campylodiscus noricus Ehr. var. *costatus* (*C. costatus* Sm.)
Cocconeis Placentula Ehr.
Cyclotella operculata Ktz.
„ *atmosphaerica* Ehr. (*Distoplea atmosphaerica* Ehr.).
„ *Kützingiana* Thw.
Cymatopleura elliptica Sm.
„ *Solea* Sm.
Cymbella Ehrenbergii Ktz.
„ *maculata* Bréb. (*Cocconema Lunula* Ehr.).
„ *cuspidata* Ktz.
„ *obtusiuscula* Ktz.
„ *gastroides* Ktz.
„ *lanceolata* Ehr. spec. (*Cocconema lanceolatum* Ehr.).
„ *cistula* Hmpr. sp. (*Cocconema Cistula* Hmpr.).
„ *gibba* Ehr. spec. (*Cocconema gibbum* Ehr.).
Denticula crassula Naeg. (*Denticula inflata* Sm.).

Encyonema caespitosum Ktz. var. majus *(E. paradoxum* Ktz.).
Epithemia gibba Ktz.
" " " (var. *ventricosa) (E. ventricosa* Ktz.)
" *turgida* Ktz.
" *Hyndmanni* Sm.
" *Zebra* Ktz.
" " " var. *saxonica (E. saxonica* Ktz.).
" *Porcellus* Ktz. var. *proboscidea (E. proboscidea* Ktz.).
" *ocellata* Ktz.
" *Argus* Ktz.
Fragilaria virescens Rlfs.
" *mutabilis* Gr.
" *construens* Gr.
" *Harrisonii* Gr.
" " var. *dubia.*
Gomphonema capitatum Ehr.
" " var. *constrictum (G. constrictum* Ehr.).
" *accuminatum* Ehr.
" " var. *coronatum (G. coronatum* Ehr.).
" *longiceps* Ehr.
" *dichotomum* Ktz.
" *intricatum* Ktz.
Mastogloia Thw. *(M. lanceolata* Thw.).
Melosira crenulata Ktz.
" *distans* Ktz.
" *granulala* Pritch.
Meridion circulare Ag.
Navicula affinis Ehr.
" *cuspidata* Ktz.
" *semen* Ehr.
" *elliptica* Ktz.
" *scutelloides* Sm.
" *limosa* Ktz.
" *sphärophora* Ktz.
" *appendiculata* Ktz.
" *Bacillum* Ehr.
" *amphirhynchus* Ehr.
" *bohemica* Ehr.
Nitzschia sigmoidea Sm.
Pinnularia gastrum Ehr.
" *stauroptera* Rbnh.

Pinnularia maior Ktz.
" *radiosa* Rbnh.
" " var. *acuta* (*P. acuta* Pm., *P. amphicays* Ehr.).
" *oblonga* Rbnh.
" *polyonca* var. *monile*.
" *undula* Schum.
" *viridula* Rbnh.
Pleurosigma attenuatum Sm.
" *gracilentum* Rbnh.
Pleurostaurum acutum Rbnh.
Rhoicosphenia curvata Gr.
Schizonema vulgare Thw.
Stauroneis punctata Thw.
Stephanodiscus Schumanni (*Cyclotella spinosa* Schum.).
Surirella splendida Ktz. var. *biseriata* (*S. biseriata* Bréb.).
Synedra Ulna Ehr.
" *capitata* Ehr.
" *splendens* Ktz. var. *longissima* (*S. biceps* Ktz.).
Tryblionella angustata Sm.

also im Ganzen 80 verschiedene Formen, darunter allerdings einige, die nur als Varietäten aufzufassen sind.

Die in der Tabelle angegebenen Formen sind nun nicht alle in gleicher Menge vorhanden und daher nicht alle von gleicher Wichtigkeit; einige sind sehr häufig und wichtig, andere nur vereinzelt oder auch sehr selten und dann in der Hauptsache unwichtig. Von Bedeutung sind vornehmlich die Gattungen *Epithemia*, *Cyclotella*, *Cymbella*, *Pinnularia* und *Stephanodiscus*, aber auch von diesen nicht alle Arten in gleicher Weise. Am Wichtigsten ist, wie wir auch aus der Vergleichung mit dem Domblittener Mergel weiter sehen werden, die einzige Art der Gattung *Stephanodiscus*, *Steph. Schumanni*, von der sogleich weiter die Rede sein wird. Weniger wichtig sind die Melosiren, aber doch noch stark vertreten; noch weniger häufig sind die Gattungen *Pleurosigma*, *Cymatopleura*, *Amphora* und *Synedra*, sie sind mehr vereinzelt den anderen Formen eingestreut, zählen aber doch noch nicht zu den Seltenheiten. Alle anderen Gattungen sind nur sparsam vorhanden und zum Theil sogar nur äusserst selten. Es sind im Allgemeinen vorwiegend grosse Formen, z. Th. sogar sehr grosse, was, wie wir sehen werden, vielleicht von genetischer Bedeutung ist.

Beinahe alle genannte Formen sind noch jetzt in unseren

Gegenden lebend vorhanden, aber einige sind doch auch ausgestorben oder doch wenigstens in der Nähe und sogar in Europa nicht mehr vorhanden. Dies ist der Fall mit der schon erwähnten wichtigsten Form der Ablagerung, *Stephanodiscus Schumanni* SCHWARZ. Diese Diatomee wurde seiner Zeit von SCHUMANN theils als *Steph. Bramaputrae* EHR., theils als *Steph. Niagarae* EHR. oder endlich als *Cyclotella spinosa* SCHUMANN aufgeführt und beschrieben. Nach der Ansicht des Herrn SCHWARZ ist es jedenfalls ein *Stephanodiscus*, aber von den anderen bekannten Formen verschieden, wenn auch vielleicht nicht der Art nach, sondern nur als Varietät zu *Stephanodiscus Niagarae* gehörig, dem unsere Form jedenfalls am nächsten steht und von dem sie sich hauptsächlich nur durch die gewölbte Erhebung der Mitte der Schale unterscheidet.[1] Letztere Art findet sich lebend in Nordamerika. Ein Präparat im Besitze des Herrn SCHWARZ von nicht genauer angegebenem Fundort in Nordamerika zeigt den *Steph. Niagarae* zusammen mit anderen Diatomeen, die rücksichtlich der Formen und der relativen Häufigkeit der einzelnen Arten mit den Wilmsdorfer Vorkommnissen grosse Aehnlichkeit zeigen, so dass also auch diese Diatomeen, wie so manches Andere in den ausgestorbenen Floren und Faunen der jüngstverflossenen geologischen Zeiten amerikanische Anklänge erkennen lassen.

Was sodann die speciellen Lebensverhältnisse der beobachteten Formen betrifft, so sind es lauter solche, die dem süssen Wasser angehören. Zwar kann die Mehrzahl derselben auch in schwachsalzigem Wasser, wie etwa in dem der Ostsee, vegetiren, aber den Diatomeen eines solchen Brackwassers wie die Ostsee sind immer auch entschieden marine Formen beigemischt, die den Salzgehalt des Wassers erst beweisen und diese marinen Formen fehlen hier durchaus, es ist von ihnen auch nicht die geringste Spur beobachtet worden.

Aus dem bisher Beobachteten lassen sich nun Schlüsse ziehen in betreff der Entstehung der in Rede stehenden Ablagerung.

Diese muss jedenfalls eine reine Süsswasserbildung sein, die Entstehung in einem auch nur schwachgesalzenen Meer, wie die heutige Ostsee ist durch die Abwesenheit aller ma-

---

[1] Herr SCHWARZ giebt von *Stephanodiscus Schumanni* SCHWARZ folgende Diagnose: Frustula breviter cylindracea, singularia vel binatim conjuncta, valvis orbicularibus, disco areolato-granulato, granulis minutis, radiantibus, margine spinis longis numerosis radiantibus et oblique ascendentibus ornato; valvae superioris centro convexo, inferioris concavo; magn. 0,038 – 0,066 mm. (*Cyclotella spinosa* SCHUM.) Fossilis prope Domblitten et in stratis prope Zinten (Wilmsdorfer Forst) Prussiae.

rinen Diatomeen ausgeschlossen. Es liegt nun nahe, auch nach den Temperaturverhältnissen zu fragen, die zur Zeit der Bildung der Ablagerung, als zur Zeit der Entstehung eines Theils des Oberdiluviums in Ostpreussen geherrscht haben. Gross ist der Unterschied von den jetzigen Verhältnissen wohl nicht gewesen, darauf weist die Uebereinstimmung der überwiegenden Mehrzahl der gefundenen Diatomeen mit noch jetzt hier lebenden hin. Andererseits weist aber der *Stephanodiscus Schumanni* durch seinen Verwandten *Steph. Niagarae* auf ein nordamerikanisches Klima hin, das sich durch heissere Sommer und kältere Winter von unseren Gegenden unterscheidet. Nimmt man zum Vergleich die Temperaturverhältnisse von Boston, das mit dem Niagarafall, der unserer Form den Namen gegeben, ungefähr unter gleicher Breite liegt, und für das A. v. HUMBOLDT Zahlen angiebt, so ist dort die Mitteltemperatur des Winters = — 3°,1 und die des Sommers = + 21°,8, während nach LUTHER die entsprechenden Zahlen für Königsberg = — 2°,0 und + 13°,4 (R.) sind. Dies erlaubt vielleicht den Schluss, dass damals auch in Ostpreussen die Winter etwas kälter, aber dafür die Sommer heisser waren, als heutzutage.

Ehe wir diese Betrachtungen fortsetzen, ist es aber zweckmässig, auch die Verhältnisse des benachbarten Domblittener Lagers zum Vergleich heranzuziehen.

Legt man dabei die Angaben zu Grunde, die SCHUMANN über die Diatomeen des Domblittener Lagers macht, so bemerkt man bei sehr grosser Aehnlichkeit auch manche, und zwar äusserst gewichtige Unterschiede, die besonders darin bestehen, dass SCHUMANN, der auch die Domblittener Masse ausdrücklich als Süsswasserbildung bezeichnet, hierin neben im Ganzen 82 Süsswasser- und 2 Brackwasserformen auch 2 echte und typische Meeresformen gefunden hat: *Navicula veneta* und *Navicula didyma*, die beide trotz besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit in dem Wilmsdorfer Mergel nicht nachgewiesen werden konnten. Diese zwei marinen Formen würden nach einer früheren Bemerkung vielleicht gegen die Auffassung dieses Mergels als Süsswasserbildung sprechen und eher auf ein Gewässer wie das der Ostsee hinweisen, in deren schwachsalzigem Wasser, wie Herr SCHWARZ bei Rügen und an anderen Orten oft beobachtet hat, Süsswasserformen sich finden, zwischen denen aber immer einzelne marine Formen vorkommen. Darnach müssten sich also diese Ablagerungen bei Domblitten und in der Wilmsdorfer Forst unter wesentlich verschiedenen Verhältnissen gebildet haben, was bei ihrer geringen Entfernung, die etwa 1/2 Meile beträgt und bei der sonstigen grossen Aehnlichkeit der vorkommenden Diatomeen

wenig wahrscheinlich ist. Es war also wohl angezeigt, auch dem Domblittener Lager auf's Neue die Aufmerksamkeit zuzuwenden, um womöglich diesen Widerspruch zu zerstreuen und aufzuklären, oder eventuell zu bestätigen.

Nach der Angabe von Schumann[1]) liegt dieses Mergellager, von dem jetzt nichts mehr zu sehen ist, bei Domblitten, einem Vorwerk von Kukehnen unweit Zinten, ebenfalls an dem Ufer des Stradickflusses. Es wurde im Jahre 1844 aufgefunden und sofort zur Bodenverbesserung der benachbarten Felder benutzt. Als Schumann in den Jahren 1856—1858 den Abbau besuchte, war er 120 Schritt vom Stradick entfernt und es zeigte sich folgendes Profil:

1. 3—5′ lehmiger Sand mit sehr vielen grossen Granitblöcken durchsetzt und bedeckt,
2. 12′ weisser ungeschichteter Mergel, übergehend in:
3. 2′ mächtigen blauen Mergel, darunter
4. 5—10′ derselben Masse, aber deutlich geschichtet und mit feinen Glimmerschüppchen durchsetzt. Es folgt
5. nordischer Sand.

Oben hat das Mergellager 30, unten 35—42 pCt. kohlensauren Kalk. Die weissen und die bläulichen Mergelschichten sind sehr reich an Diatomeen, die in anderen diluvialen Lehmen und Lehmmergeln unserer Gegenden vollständig fehlen — nur ein einziges Mal hat Schumann ein Fragment des Kieselpanzers einer Diatomee in solchen Massen gefunden — und hier hat Schumann die erwähnten 2 marinen, 2 brackischen und 82 Süsswasserformen von Diatomeen entdeckt, die in den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft an den Eingangs angegebenen Stellen von ihm beschrieben sind.

Um bezüglich der zwei marinen Formen Aufklärung zu erhalten, hat Herr Schwarz auch die Diatomeen von Domblitten genau untersucht und bestimmt und zwar hat ihm dazu dasselbe Material vorgelegen, das Schumann seiner Zeit sammelte und das seinen Angaben in den oben genannten Schriften zu Grunde liegt. Dieses Material wurde nach Schumann's Tode dem hiesigen altstädtischen Gymnasium übergeben, wo es noch jetzt aufbewahrt wird und von wo ich es durch die dankenswerthe Gefälligkeit des Custos der naturhistorischen Sammlungen und des Lehrers der Naturwissenschaften, Herrn Czwalina, zur Untersuchung erhalten habe. Es besteht aus

[1]) Die Provinz Preussen pag. 86 ff.

den Originalpräparaten Schumann's, die er in ziemlich grosser Zahl aus dem Mergel angefertigt hat und die noch heute vollkommen wohl erhalten sind und aus einer Anzahl von unverarbeiteren Proben. Man kann kaum annehmen, dass Schumann noch viele andere als seine hier noch vorhandenen Präparate hergestellt hat, so dass also Herrn Schwarz wohl das Gesammtmaterial Schumann's zur Untersuchung vorlag. Jedenfalls ist wohl sicher, dass Schumann in seiner sehr reichhaltigen und gut geordneten und gehalten Diatomeensammlung jedenfalls Belege für alle von ihm gemachten und veröffentlichten Beobachtungen aufgenommen hat und so namentlich auch für die zwei marinen Formen von Domblitten, die zur Zeit schon sein Interesse erregt hatten. Zugleich wurde bei der Untersuchung dieses Materials aber auch bemerkt, dass Schumann beim Sammeln seiner Proben die einzelnen Schichten der Ablagerung gesondert behandelt hat, so dass wenigstens zum Theil der organische Inhalt der einzelnen Lagen in ihrer Aufeinanderfolge getrennt bestimmt werden konnte, worauf auf meine Bitte Herr Schwarz seine besondere Aufmerksamkeit richtete. Allerdings sind leider nicht alle Schumann'schen Proben mit genauer Bezeichnung der Lagerung versehen, aber die genau bestimmten Schichtenproben lassen, wie wir sehen werden, doch bestimmte interessante Folgerungen zu.

Die Bestimmungen des Herrn Schwarz sind in folgender Tabelle zusammengestellt, in der die einzelnen Verticalcolumnen nach den Angaben Schumann's folgende Bedeutung haben, wobei das oben angeführte Profil zu vergleichen ist:

1. Kalkmergel, 3 Fuss unter dem Hangenden.
2. Kalkmergel, 9 Fuss unter dem Hangenden.
3. Kalkmergel, 12 Fuss unter dem Hangenden.
4. Weisser Kalkmergel, obere 10 Fuss mächtige Schicht.

5—7. Kalkmergel ohne Angabe der Lagerung.

8—9. Thonmergel unter dem Kalkmergel.

10. Blauer Kalkmergel, untere 5 Fuss mächtige Schicht.

Endlich sind in der ersten Columne sub A die oben angegebenen Diatomeen des Wilmsdorfer Lagers zur Vergleichung noch einmal mit aufgeführt.

Bei der Zusammenstellung dieser Proben mit dem oben citirten Profil sieht man, dass jedenfalls die Nummern 1—4 dem weissen ungeschichteten Mergel (No. 2 des Profils) entsprechen und ebenso die Nummer 10 der liegendsten Schicht (No. 4 des Profils) deren Mächtigkeit dort ebenfalls zu 5 (bis 10) Fuss angegeben ist, alle anderen Nummern bleiben vorläufig zweifelhaft. Es sind aber die Nummern 1—3 und 5—9 an dem nämlichen Tage gesammelt und repräsentiren

wohl in ihrer Gesammtheit das ganze damals (13. Oct. 1856) aufgeschlossene Profil. Da nun 5—7 mit der Bezeichnung Kalkmergel versehen sind, wie die unzweifelhaft hoch liegenden Schichten 1—4, so haben wohl auch die Schichten 5—7 ihr Lager mehr nach oben, während 8 und 9 (Thonmergel unter dem Kalkmergel) nach unten zu ziehen sind. Wir werden übrigens sehen, dass die Vergleichung der in den einzelnen Proben gefundenen Diatomeen hierauf noch weiteres Licht wirft.

	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
chnathidium lanceolatum Bréb.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
mphora ovalis Ktz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ „ „ *nana*	+	+	+	+	+	—	+	—	+	+	+
„ „ „ *forma constricta*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
ampylodiscus Noricus Ehr. *costatus*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
oconeis Placentula Ehr.	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+
yclotella antiqua Sm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
„ *Astraea* Ktz.	—	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+
„ *atmosphärica* Rlfs.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *Kützingiana* Thw.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *operculata* Ktz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ymatopleura elliptica Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *Solea* Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ymbella affinis	—	+	—	+	+	+	—	+	+	+	+
„ *amphicephala* Naeg.	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	+
„ *Cistula* Hempr. (*Cocconema*)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *cuspidata* Ktz.	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+
„ *cymbiformis* Ehr. (*Cocconema*)	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *Ehrenbergii* Ktz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *gastroides* Ktz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *gibba* Ehr. (*Cocconema*)	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+
„ *gracilis* Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ *lanceolata* Ehr. (*Cocconema*)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *leptoceros* Ktz.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
„ *maculata* Bréb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
„ *obtusiuscula* Ktz.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Pediculus* Ktz.	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+
enticula crassula Naeg. (*D. inflata* Sm.)	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ncyonema caespitosum Ktz.	—	+	—	—	+	+	—	—	+	—	—
„ „ var. majus (*E. paradoxum* Ktz.)	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *paradoxum* Ktz.	+	+	—	+	+	—	—	+	—	—	—
pithemia Argus Ktz.	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+	—
„ „ „ *alpestris*	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—
„ *gibba* Ktz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ „ „ *parallela*	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
„ „ „ *ventricosa*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Hyndmanni* Sm.	+	+	+	+	+	—	+	—	+	+	+
„ *ocellata* Ktz.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *porcellus* Ktz.	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+
„ „ „ *proboscidea*	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
„ *sorex* Ktz.	—	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+

	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Epithemia turgida Ktz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ „ „ *granulata* (*E. granulata* Ktz.)	–	–	+	–	–		–	+	–	–	–
„ „ „ *Vertagus* (*E. Vertagus* Ktz.)	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–
„ „ „ *zebrina*	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–
„ *Zebra* Ktz.	+	+	–	+	+	+	+	–	+	+	–
„ „ „ *saxonica*	+	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–
Fragilaria capucina Gr.	–	+	–	–	–	+	–	+	+	+	+
„ *construens* Gr.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
„ „ „ *binodis*	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
„ „ „ *oblonga*	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
„ *Harrisonii* Gr.	+	+	–	+	+	–	+	+	+	–	+
„ „ „ *dubia*	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
„ *mutabilis* Gr.	+	–	–	–	+	+	–	–	–	+	+
„ *virescens* Rlfs.	+	+	–	+	–	–	+	–	–		–
Gomphonema accuminatum Ehr.	+	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–
„ „ „ *coronatum*	+	+	+	+	–	–	–	+	–	+	–
„ *Augur* Ehr.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
„ *capitatum* Ehr.	+	+	+	+	+	–	+	–	+	–	+
„ „ „ *constrictum* (*G. constrictum* Ehr.)	+	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–
„ *Cygnus* Ehr.	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	+
„ *dichotomum* Ktz.	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+	+
„ *intricatum* Ktz.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
„ „ „ *subclaratum*	–	–	–	+	–	–	–	+	+	–	–
„ *longiceps* Ehr.	+	+	+	–	+	+	+	+	+	+	–
„ *olivaceum* Ktz. *angustum* (*G. angustum* Ktz.)	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–
„ *subramosum* Ag. *clavatum*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
„ *subtile* Ehr.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
„ *tenellum* Ktz.	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
„ *Turris* Ehr.	–	–	–	+	–	+	–	–	+	–	–
Mastogloia Smithii Thw. (*M. lanceolata* Thw.)	+	–	+	+	–	–	–	+	+	+	+
Melosira arenaria Moore	–	+	+	+	+	–	+	–	+	+	+
„ *crenulata* Ktz.	+	–	–	–	–	–	–		–	–	–
„ *distans* Ktz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *granulata* Pritch.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Meridion circulare Ag.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Navicula affinis Ehr.	+	–	+	+	–	+	+	–	+	–	–
„ „ „ *firma*	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
„ *amphioxys* Ehr.	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
„ *amphirhynchus* Ehr.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
„ *amphisbaena* Borg.	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
„ *angustata* Sm.	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
„ *appendiculata* Ktz.	+	–	+	+	+	+	+	–	+	+	–
„ *Bacillum* Ehr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–
„ *binodis* Ehr.	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–
„ *Bohemica* Ehr.	+	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
„ *carassius* Ehr.	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–
„ *cryptocephala* Ktz.	–	–	+	+	+	–	–	–	+	–	–
„ *cuspidata* Ktz.	+	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–
„ *dilatata* Ehr.	–	–	+	+	+	–	–	–	+	+	–

	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Navicula Ehrenbergii	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	+
„ *elliptica* Ktz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ „ „ *cocconeoides*	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–
„ „ „ *extenta*	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ „ „ *minor*	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–
„ „ „ *nitens*	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *inflata* Ktz.	–	+	–	+	+	+	+	–	+	+	+
„ *laevissima* Ktz.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
„ *lanceolata* Ktz.	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–
„ *limosa* Ktz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *pusilla* Sm.	–	+	–	–	+	+	+	+	–	+	+
„ „ „ *anglica* (*N. anglica* Rlfs.)	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
„ *rhynchocephala* Ktz. *parva*	–	–	+	–	–	–	+	+	+	–	–
„ *scutelloides* Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ „ „ *coccus* (*Nav. coccus* Schum.)	–	+	+	+	–	–	–	–	+	+	–
„ „ „ *disculus* (*N. disculus* Schum.)	–	–	–	+	+	+	+	–	+	+	+
„ *scutum* Schum.	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
„ *semen* Ehr.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
„ *sphaerophora* Ktz.	+	+	–	+	+	–	–	–	+	+	–
Nitzschia amphioxys Sm.	–	–	–	+	+	–	–	+	–	–	–
„ *linearis* Sm.	–	–	–	+	+	+	–	–	+	+	–
„ *minuta* Bleisch.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
„ *sigmoidea* Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–
Pinnularia Brébissoni Rbh.	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
„ *gastrum* Ehr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *maior* Rbh.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ „ „ *viridis* (*P. viridis* Rbh.)	–	+	–	–	–	–	+	+	+	+	–
„ *oblonga* Rbh.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ „ „ *lanceolata*	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+
„ *polyonca* Sm. *monile*	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
„ *radiosa* Rbh.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ „ „ *acuta* (*P. acuta* Rbh.)	+	+	–	–	–	+	+	–	+	–	–
„ *stauroptera* Rbh.	+	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–
„ *undula*	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
„ *viridula* Rbh.	+	–	–	+	–	+	+	–	+	+	–
Pleurosigma attenuatum Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *gracilentum* Rbh.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
„ *Spenceri* Sm.	–	–	+	+	+	–	–	+	+	–	+
Pleurostaurum acutum Rbh.	+	+	–	+	+	+	–	+	+	–	–
Rhoicosphenia curvata Gr.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Schizonema vulgare Thw.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Stauroneis gracilis Ehr.	–	–	–	+	+	+	–	–	+	+	+
„ „ „ *amphicephala* (*St. amphicephala* Ktz.)	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–
„ *Phönicentron* Ehr.	–	+	+	+	·	–	–	–	–	–	+
„ *punctata* Ktz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stephanodiscus Schummanni Schwarz (*Cyclotella spinosa* Schum.)	+	+	+	–	+	+	+	+	+	+	+
Surirella splendida Ktz. *biseriata* (*S. biseriata* Ktz.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ „ *constricta*	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–

	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Synedra Acus Ktz.	–	–	–	–	+	–	–	+	+	–	[illegible]
„ „ „ *delicatissima*	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	[illegible]
„ *capitata* Ehr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	[illegible]
„ *splendens* Ktz. *longissima* (*S. biceps* Ktz.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	[illegible]
„ *Ulna* Ehr. *amphirhynchus*	+	+	–	–	+	+	–	+	+	+	[illegible]
Tabellaria flocculosa Ktz. *ventricosa*	–	–	–	–	–	–	–	–	+	·	[illegible]
Tryblionella angustata Sm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	[illegible]

Unter diesen Diatomeen sind einige Formen, die ein besonderes Interesse dadurch haben, dass sie bisher ausser hier sich noch nirgends gefunden hoben, so *Navicula acutum* Schum. und *Nav. elliptica nitens* Schwarz und dann *Stephanodiscus Schumanni*, der ausserdem nur im Wilmsdorfer Lager vorkommt. Sodann zeigt diese Tabelle, dass in der Domblittener Ablagerung 130 Diatomeenformen sich finden, während Schumann blos 86 kannte. Es sind also zu den Schumann'schen Formen noch sehr viele neue dazu gekommen, andererseits fehlen aber auch manche von Schumann angegebene Arten, und unter diesen fehlenden sind besonders, und das ist von Wichtigkeit, die zwei marinen Formen, *Navicula veneta* und *Nav. didyma*, die Herr Schwarz weder in Schumann's Präparaten, noch in den Mergelproben auffinden konnte, trotzdem dass aus jeder der letzteren mehrere neue Präparate hergestellt wurden und trotzdem dass gerade darauf besonders achtsam gefahndet wurde.

Betreffs dieser zwei marinen Formen theilte Herr Schwarz vor der Untersuchung der Schumann'schen Präparate folgendes mit: „Die beiden Formen *Navicula veneta* Kg. und *Nav. didyma* Ehr. sind submarine Arten, d. h. solche, welche **auch** dem brackischen Wasser angehören können. *Navicula veneta* ist eine Varietät von *Navicula cryptocephala* Kg., vielleicht eine im Salzwasser verkümmerte Form der dem Süsswasser angehörigen Stammform. Letztere, *Navicula cryptocephala*, ist im Süsswasser sehr häufig und kommt auch im Domblittener Mergel vor, und es ist möglich, dass Schumann kleine Formen der Hauptart für *Navicula veneta* gehalten hat, denn der Hauptunterschied liegt nur in der Grösse. Es ist vielleicht dieselbe Art, die ich in meiner Analyse mit *Navicula appendiculata* bezeichnet habe, obgleich auch Schumann diese Art unter dem Namen *Navicula obtusa* aufführt. *Navicula appendiculata* unterscheidet sich von kleinen Exemplaren der *Navicula cryptocephala* var. *veneta* nur durch die nicht kropfförmig verdickten Enden, die Bezeichnung *cryptocephala* deutet aber schon

darauf hin, dass dieses Merkmal ein sehr schwaches ist. Uebrigens sind *Navicula veneta* und *appendiculata* sehr kleine Formen.

Anders steht die Sache mit *Navicula didyma.* Diese entschieden (sub —) marine Form ist gross und sehr charakteristisch, so dass man nicht annehmen kann, dass ein sorgfältiger Beobachter, wie SCHUMANN, diese Art verkannt haben könnte. Auch würde man mit der Annahme dieser Verwechselung nicht weiter kommen, da alle ähnlichen Formen, z. B. *Navicula entomon,* gleichfalls marin sind. Auffallend bleibt es aber immer, dass nur eine einzige marine Art bei Domblitten vorkommen soll, während von den vielen anderen in der Ostsee stets beobachteten Arten der marinen Surirellen, Nitzschien und Pleurosigmen auch nicht eine einzige in der Domblittener Masse gefunden ist, und nur die Süsswasserarten dieser Gattungen dort auftreten. Sollte eine zufällige Verunreinigung der untersuchten Masse vorliegen? Es ist dies nicht wahrscheinlich, denn wie SCHUMANN sich ausspricht, ist *Navicula didyma* hier sehr häufig beobachtet worden." Nachdem Herr SCHWARZ die SCHUMANN'schen Präparate geprüft hatte, schrieb er: „Ich habe in k e i n e m der SCHUMANN'schen Präparate *Navicula didyma* auffinden können und doch soll nach SCHUMANN diese Art nicht selten in der Masse vorkommen. Dagegen habe ich vereinzelt *Navicula elliptica* var. forma *extenta* und auch wiewohl seltener, var. forma *constricta* aufgefunden, die einzige Art, welche von SCHUMANN mit *Navicula didyma* verwechselt worden sein kann und mit derselben Aehnlichkeit hat."

Somit ist es nicht ganz vollständig aufgeklärt, wie SCHUMANN zur Angabe von *Navicula didyma* gekommen ist. Erwägt man aber, dass die genaue und sorgfältige Untersuchung sämmtlicher vorhandener SCHUMANN'scher Präparate und solcher, die aus seinem Rohmaterial zu diesem Zweck neu hergestellt wurden, die Abwesenheit von *Navicula didyma* (und ebenso auch von *Nav. veneta)* ergeben, trotzdem dass ganz besonders nach diesen Formen gesucht wurde, so kann man doch wohl mit höchster Wahrscheinlichkeit aussprechen, dass auch bei Domblitten nur Süsswasserdiatomeen sich finden, dass also auch der dortige Mergel eine reine Süsswasserformation ist, wie der aus der Wilmsdorfer Forst, dass bei der Ablagerung dieser Schichten Meerwasser in keiner Weise mitgewirkt hat, umsomehr als ja auch die anderen oben erwähnten Umstände gegen eine Bildung in einem der Ostsee ähnlichen salzigen Gewässer sprechen.

Die Tabelle und die unten folgende specielle Charakterisirung der einzelnen Schichten zeigen nun, dass im Grossen und Ganzen besonders die Gattungen *Cyclotella, Cymbella, Epithemia, Pinnularia* und *Synedra* neben *Stephanodiscus* wichtig

sind. Diese bilden unzweifelhaft die Hauptmasse. Die Gattung *Navicula* ist zwar stark vertreten, aber mit keiner Art gerade häufig, ausser *Navicula elliptica*. *Amphora ovalis* ist überall viel. Interessant ist in No. 4: *Amphora ovalis forma constricta* aber nur in Einem Exemplare, *Cymatopleura* ist überall gleichmässig, aber sparsam eingestreut. *Fragilaria* und *Melosira* sind zahlreich aber in wenigen Arten vertreten. Eigenthümlich ist dabei *Fragilaria Harrisonii*, welche in der Hauptform sich sehr selten findet, aber mit zahlreichen kleinen Formen hin- und herschwankt, die sich kaum unter Eine Form bringen lassen. Zu erwähnen ist noch die schöne Gattung *Pleurostaurum*, die aber nur einzeln auftritt, und besonders die Hauptform des bekannten Diatomeenlagers von Eger: *Navicula Bohemica* in den tieferen Schichten, aber allerdings nur in vereinzelten Bruchstücken. Endlich ist noch *Pleurosigma attenuatum* als nicht selten auftretend zu erwähnen.

Es ist nun noch erforderlich, die einzelnen Schichten der Domblittener Ablagerung in Bezug auf ihren Diatomeeninhalt im Speciellen eingehender zu betrachten und zu vergleichen. Dabei und auch bei der unten folgenden Vergleichung der Domblittener und der Wilmsdorfer Ablagerung hat man aber zu beobachten, dass in jeder Diatomeen - Ansammlung sich einige Arten finden, die nur vereinzelt auftreten und die zur Beurtheilung des Gesammtcharakters der Masse nicht von Bedeutung sind; und solche vereinzelte zur Anstellung von Vergleichungen untaugliche Arten sind in den einzelnen Domblittener Schichten nicht wenige vorhanden. Ebenso haben die sehr kleinen Formen keine erhebliche Bedeutung in dieser Beziehung, wenn sie nicht vorwiegen oder massebildend auftreten, umsomehr als solche sehr kleine Formen leicht übersehen werden, wenn sie nur einzeln vorkommen.

Ferner ist zu beobachten, dass leichte meteorologische Schwankungen oft von grossem Einfluss auf das Verschwinden oder Gedeihen einzelner Arten oder ganzer Formenkreise sind, so dass also in einem grösseren Wasserbecken zur gleichen Zeit aber an verschiedenen Orten sich Ablagerungen bilden können, die in ihrem Diatomeeninhalt wenig Uebereinstimmung zeigen und eben so können sich auch an einer und derselben Stelle zu verschiedenen Zeiten (Jahreszeiten, kalten und warmen Jahrgängen etc.) Ablagerungen mit sehr verschiedenen Diatomeen bilden, ohne dass der Charakter der Diatomeenflora im Allgemeinen sich irgendwie geändert hätte. Man darf also darnach auf kleinere Schwankungen nicht zu grosses Gewicht legen.

Fasst man alles dies in's Auge, so lassen sich die einzelnen in der Tabelle angegebenen Proben folgendermaassen

nach den wichtigsten und bezeichnendsten der darin vorkommenden Diatomeenarten charakterisiren:

1. *Stephanodiscus Schumanni* häufig, viel Cyclotellen.
2. *Steph. Schumanni* selten, viel Cymbellen und Cyclotellen. *Pinnularia oblonga* häufig.
3. *Steph. Schumanni* fehlt. Cymbellen und Cyclotellen viel, *Navicula elliptica* häufiger. Die *Epithemia*-Arten treten stärker auf.
4. *Steph. Schumanni* und Cyclotellen häufig (cfr. 1). *Pinnularia oblonga.*
5. *Steph. Schumanni* häufig, ebenso Cyclotellen. *Cymbella* viel; *Epithemia* weniger häufig; *Pinnularia oblonga* var. *lanceolata.*
6. *Steph. Schumanni* viel, ebenso *Cyclotella; Cymbella* nur mässig vertreten. *Epithemia* nicht sehr viel. *Pinnularia oblonga* var. *lanceolata.*
7. wie 6.
8. *Steph. Schumanni* einmal in 10 Proben. *Cymbella* und *Cyclotella* viel. *Navicula elliptica* häufiger. Die *Epithemia*-Arten treten stärker auf (cfr. 3). Die *Synedra*-Arten stark vertreten.
9. *Steph. Schumanni* selten. Viel Cymbellen. *Pinnula oblonga* var. *lanceolata* tritt hin und wieder auf.
10. *Steph. Schumanni* fehlt fast ganz (nur 1 Exemplar beobachtet). *Cymbella* viel. *Pinnula oblonga* var. *lanceolata.*

Die Zusammensetzung der Schichten im Grossen und Ganzen ist also eine ziemlich gleichmässige, obwohl auch Unterschiede nicht fehlen, die darin bestehen, dass Formen, die in der einen Schicht häufig sind, in der anderen selten oder gar nicht vorkommen. Die Uebersicht zeigt, dass von den wichtigeren Formen Cymbellen und Cyclotellen durch die ganze Ablagerung fast gleichmässig hindurchgehen. Diese sind also zur Charakterisirung einzelner Abtheilungen unbrauchbar. Anders ist es mit dem *Stephanodiscus Schumanni.* Dieser ist in den unzweifelhaft höchstgelegenen Theilen des Lagers am häufigsten, besonders in der No. 1, also in den obersten 3 Fuss desselben, und wird schon seltener in No. 2, also in einer Tiefe von 9 Fuss; 12 Fuss unter dem Hangenden fehlt er ganz (besser gesagt, ist er nicht beobachtet, also jedenfalls nur in vereinzelten Exemplaren vorhanden), wie in den unzweifelhaft tief gelegenen Mergelmassen. Diese Form ist also zur Charakterisirung von Horizonten brauchbar und das umsomehr, als es eine grosse und ausgezeichnete, leicht erkennbare Form ist. Man kann somit eine obere Zone des *Stephanodiscus*

Schumanni von einer unteren Zone ohne *Steph. Schumanni* in dem Mergel unterscheiden und man hat die Grenze etwa zwischen den Abtheilungen 2 und 3 bei SCHUMANN zu ziehen, so dass die obere Zone dort ca. 10 Fuss mächtig aufgeschlossen wäre. Sucht man die untere Zone durch ein positives Vorkommen zu charakterisiren, so lässt sich dies wohl bewerkstelligen, aber das bezeichnendste Merkmal ist doch das Nichtvorkommen von *Stephanodiscus Schumanni.* Die Formen, die dabei in Betracht kommen können, sind *Pinnularia oblonga* var. *lanceolata* und *Navicula scutelloides* var. *disculus* SCHUM., die beide oben fehlen oder doch seltener sind und die sich bis zu einem gewissen Grade mit *Stephanodiscus Schumanni* ausschliessen, so dass man der oberen Zone mit *Stephanodiscus Schumanni* eine untere mit *Pinnularia oblonga* var. *lanceolata* (kurz *Pinnularia lanceolata)* oder mit *Navicula scutelloides* var. *disculus* (kurz *Navicula disculus)* gegenüberstellen kann, wobei aber wiederholt darauf hingewiesen werden muss, dass das wesentlich Charakteristische das Vorkommen resp. Fehlen von *Stephanodiscus Schumanni* ist. Sucht man nun die Schichtenproben SCHUMANN's, deren Lagerung nicht von vorn herein klar ist, nach ihrem Diatomeenbefund zuzutheilen, also die Nummern 4 — 8 von SCHUMANN, so gehören 4 — 7 zu der oberen Zonen, denn *Stephanodiscus Schumanni* ist darin häufig, *Pinnularia lanceolata* und *Navicula disculus* sind selten, oder fehlen auch ganz. Dagegen gehört 8 zur unteren Zone, denn hier ist im Gegentheil *Stephan. Schumanni* sehr selten und ebenso ist es mit 3, wo letztere Form fehlt.

Vergleicht man nun die Domblittener Ablagerung mit der in der Wilmsdorfer Forst, so findet man in Bezug auf ihren organischen Inhalt vielfach ausserordentlich grosse Aehnlichkeit neben manchen bemerkenswerthen Verschiedenheiten. Dies spricht sich zunächst äusserlich dadurch aus, dass sich von den 80 Wilmsdorfer Arten und Varietäten nur 14 bei Domblitten nicht gefunden haben und dass wesentlich dieselben Gattungen, die bei Domblitten besonders häufig und wichtig sind, auch bei Wilmsdorf in überwiegender Menge sich finden. Vor Allem ist es *Stephanodiscus Schummanni,* welcher auch bei Wilmsdorf sehr wichtig ist und dessen Existenz an jenem Ort beweist, dass die dort aufgeschlossene und bisher allein bekannte Partie der Ablagerung der oberen Zone in Domblitten parallel steht, was noch weiter dadurch bewiesen wird, dass die charakteristischen Formen der Domblittener unteren Zone, *Pinnularia lanceolata* und *Navicula disculus* bei Wilmsdorf überhaupt nicht gefunden worden sind. Dasselbe ist der Fall mit *Navicula scutum* und *elliptica* var. *nitens*, die bei Domblitten nur unten vorkommen. Dieser Umstand, dass bei Wilmsdorf

nur die obere Domblittener Zone aufgeschlossen ist, lässt es auch von vornherein erwarten, dass sich bei Vergleichung der Vorkommnisse der beiden Localitäten nicht unerhebliche Unterschiede ergeben, die im Wesentlichen den Unterschieden zwischen unten und oben bei Domblitten entsprechen, wie aus der zahlenmässigen Vergleichung der einzelnen Formen erhellt. Es beruht auf der Existenz beider Zonen bei Domblitten auch zum Theil der grössere Formenreichthum an letzterem Orte. Bei Wilmsdorf überwiegen die Melosireen, besonders *Stephanodiscus* und *Cyclotella* alle anderen Formen an Zahl, während bei Domblitten auch in der oberen Zone so viele Arten anderer Gattungen eingemengt sind, dass nur in einzelnen Fällen die Melosireen an Zahl die anderen Formen erreichen. Die *Navicula elliptica* mit ihren Varietäten sind bei Domblitten viel häufiger, als bei Wilmsdorf, was aber allerdings zum Theil mit der Verschiedenheit der Niveaus zusammenhängt. Jedenfalls überwiegen aber die Analogien zwischen der Wilmsdorfer Ablagerung und der oberen Domblittener Zone so bedeutend die Verschiedenheiten, besonders wenn man die bisher nur an den genannten beiden Orten beobachteten *Stephanodiscus Schumanni* in's Auge fasst, dass es nicht gewagt erscheint, die Wilmsdorfer Ablagerung als eine directe und unmittelbare Fortsetzung der Domblittener anzusehen, wobei der Zusammenhang durch die jüngeren Diluvialschichten überdeckt und unsichtbar gemacht ist. Dem entspricht auch die Lagerung der Schicht bei Wilmsdorf fast ganz auf der Höhe, 50 Fuss über dem Stradickspiegel fast unmittelbar unter dem oberen Geschiebelehm, und ebenso auch die petrographische Beschaffenheit: in beiden Fällen ein westlicher lockerer, kalkreicher, ungeschichteter Mergel, der sich bei Wilmsdorf nur durch die Kalkconcretionen auszeichnet, von denen SCHUMANN bei Domblitten nichts erwähnt.

Demnach wäre zu erwarten, dass dann in der Wilmsdorfer Forst an den unteren Theilen der Thalabhänge die den unteren Domblittener Schichten entsprechenden Theile der dortigen Ablagerung anstehen müssten, was aber wegen starker Verstürzung nur durch eine Bohrung oder durch Abgraben oder durch eine zufällige tiefere Entblössung constatirt werden könnte. Nach dem Obigen hätte dieses Gesammtlager von Diatomeen - Mergel eine nicht unbeträchtliche, wenn auch grösstentheils unterirdische Ausdehnung, die von Ost nach West mindestens eine halbe Meile beträgt; wie weit sie sich sonst fortsetzt, dies zu beobachten verhindern die jüngeren Diluvialschichten des Deckthons und oberen Diluvialsandes. Nur nach Südwesten von Domblitten aus scheint sich die Ablagerung nicht weit fortzusetzen, da dort bei Nausseden am

Abhang des Stradickthals unterer Diluvialsand unmittelbar von Deckthon und oberen Sand überlagert wird ohne alle Zwischenschichten, wenigstens stellt das Herr R. Klebs auf seiner oben erwähnten Karte so dar, und ähnlich sind die Verhältnisse im ganzen oberen Stradickthal bis über Zinten hinaus.

Versucht man sich ein Bild von der Entstehung dieser Ablagerung zu machen, so hat man sich ein süsses Gewässer zu denken, das wenigstens theilweise über unterem Diluvialsand ausgebreitet war, wie das Profil von Domblitten zeigt, und auf dessen Grunde die in dem Wasser lebenden Diatomeen zusammen mit anderen Ablagerungsproducten nach ihrem Absterben zum Absatz kamen. Was dieses Süsswasser gewesen, ein Fluss oder ein See, ist die weitere Frage. Das Anstehen der Massen nur an den Abhängen am Stradickfluss scheint für das erstere zu sprechen, doch ist es nicht wahrscheinlich, dass ein fliessendes Wasser solche regelmässigen Ablagerungen mit einem solchen Reichthum an Diatomeen hätte hervorbringen können, es ist im Gegentheil wahrscheinlicher, dass ein Fluss oder Bach, besonders wenn er, wie der Stradick, einen etwas lebhaften Lauf hat, diese leichten Körperchen nach ihrem Absterben oder auch schon bei Lebzeiten fortgeschwemmt und an einer anderen ruhigeren Stelle zur Ablagerung gebracht haben würde. Es entspricht also den Umständen wohl besser, einen Süsswassersee anzunehmen, der zur Diluvialzeit jene Gegend bedeckt hat, dessen Ausdehnung mindestens dieselbe gewesen sein muss, wie die des jetzigen Diatomeenlagers und der von Ost nach West wenigstens einen Durchmesser von einer halben Meile gehabt hat, so dass er wohl zu den grösseren jetzt in der Gegend vorhandenen Seeen zählen würde, wäre er noch vorhanden. Auf dem Grunde dieses Sees sind dann die Ablagerungen erfolgt, die jetzt am Stradickufer blosgelegt sind und zwar nur dort, weil eben nur in diesem Thal die tieferen Schichten blosgelegt und aufgeschlossen sind.

Die Ablagerung ist wohl langsam und allmählich in langen Zeiträumen erfolgt. Darauf deutet nicht nur der ausserordentlich grosse Reichthum an Diatomeen hin und die grosse Regelmässigkeit, die in dem ganzen Lager herrscht, sondern auch der Umstand, dass im Lauf der Zeit, in welcher die Ablagerungen sich gebildet haben, die ganze Diatomeenflora sich wesentlich umgestaltete, was sich besonders in dem nach oben hin beobachteten Abnehmen und Verschwinden der in den unteren Schichten charakteristischen Formen *Pinnularia oblonga* var. *lanceolata*, *Navicula scutelloides* var. *disculus* und *Navicula scutum* und in dem Auftreten von *Stephanodiscus Schumanni*

erst nach oben hin ausspricht. Indessen müssten wohl trotz aller in der Hauptsache vorhandenen Uebereinstimmung der Verhältnisse an verschiedenen Stellen des Sees etwas verschiedene Lebensbedingungen auch eine geringe Verschiedenheit der Diatomeenformen in ihrer Gesammtheit der Zahl und der Art nach hervorgebracht haben, wenn nicht die Unterschiede, die die oberen Mergel von Domblitten und die von Wilmsdorf zeigen theils auf den erwähnten meteorologischen Schwankungen, theils in der nicht ganz genauen zeitlichen Aequivalenz der einzelnen untersuchten und verglichenen Proben, theils vielleicht auf einem nicht ganz vollzähligen Vorkommen der einzelnen Arten in den gesammelten und untersuchten Schichtentheilen beruhen. Natürlich ist aber auch die Existenz zweier getrennten Becken nicht ganz ausgeschlossen, die ja bei ihrer grossen Nähe auch ziemlich übereinstimmende Verhältnisse zeigen müssten.

Bei den heutzutage weit verbreiteten Ansichten über die Bildung unserer Diluvialablagerungen im norddeutschen Flachland durch skandinavische Gletscher liegt die Frage nahe, ob der See, der dieses Diatomeenlager gebildet hat, nicht vielleicht eine Ansammlung von Gletscherschmelzwasser, ein Gletschersee, gewesen sei. Diese Ansicht wird durch die Diatomeen nicht unterstützt. Zwar sind keine für Gletscherschmelzwasser charakteristische Diatomeen bekannt, aber soweit man bisher die Diatomeenwelt solcher Gletscherwasser aus der Schweiz und Tyrol kennen gelernt hat, finden sich darin nur sehr sparsame und namentlich nur sehr kleine Formen, es findet also gerade das Gegentheil davon statt, was wir hier beobachten, grösster Reichthum an Diatomeen und in der Hauptsache grosse Formen. Von den Temperaturverhältnissen, auf die *Stephanodiscus Schumanni* in Verbindung mit den anderen Formen hinzuweisen scheint, ist schon oben die Rede gewesen.

Zu bemerken ist schliesslich noch, dass in jener Gegend bei Kukehnen auch alluviale Kalkmergel vorkommen, die ich aber nur aus der Schumann'schen Sammlung kenne. Die Untersuchung der Schumann'schen Präparate durch Herrn Schwarz (nicht verarbeitete Masse ist nicht mehr vorhanden) zeigen eine wesentliche Verschiedenheit der hier vorkommenden Diatomeen von den oben beschriebenen diluvialen, die darin besteht, dass bei Kukehnen die Ablagerung besonders durch das Auftreten von *Achnanthidium flexellum* und *Eunotia Arcus* charakterisirt sind, welche beide Arten bei Domblitten und Wilmsdorf nicht vorkommen, während umgekehrt die an diesen beiden Orten wichtigen und bezeichnenden Formen bei Kukehnen fehlen. Es ist dieser Umstand geeignet, ein weiteres Licht auf das

hohe Alter unserer Ablagerung und auf die während und seit der Diluvialzeit vor sich gsgangenen Veränderungen dieser Gegend zu werfen. Indessen giebt es aber auch noch andere Diatomeenlager, die mit denen bei Zinten sehr grosse Aehnlichkeit in Bezug auf die vorkommenden Formen zeigen. Es ist das vorzugsweise das Lager von Klieken an der Elbe, in dem aber *Stephanodiscus Schumanni* fehlt.

In der Zintener Gegend findet sich noch ein anderes eigenthümliches Gebilde, das bei Wilmsdorf zwischen dem Dorf und dem Stradick in nächster Nähe des Diatomeenlagers aufgeschlossen ist und ausserdem noch etwas nördlich bei Tykrigehnen und nordwestlich bei Plössen. Es ist dies der von Herrn R. Klebs sogenannte und auf der Karte eingezeichnete Staubmergel, der zwar keine Spur von Diatomeen enthält, den man aber wegen seiner petrographischen Aehnlichkeit und wegen des Vorkommens auschliesslich in der Nähe der Diatomeenlager gerne ebenfalls als eine Fortsetzung des letzteren ansehen möchte. Aber es scheint dagegen vor Allem die Lagerung über dem oberen Geschiebemergel zu sprechen. Doch wären eingehendere Untersuchungen hierüber, wie sie vielleicht die Kartirung im Maassstab 1 : 25000 ergeben wird, erwünscht.

3. Ueber Sedimentär-Gesteine aus der Umgegend von Göttingen.

Von Herrn Heinr. Otto Lang in Göttingen.

Sedimentär-Gesteine sind seltener als Eruptivmassen der Gegenstand eingehender petrographischer Untersuchung, weil sie ihrer Natur nach dieselbe nicht zu lohnen versprechen. Die vielen Zufälligkeiten, welche bei sedimentärer und besonders deuterogener Gesteinsbildung statthaben können, erlauben selbst von der eingehendsten Untersuchung nicht zu behaupten, dass durch dieselbe alle und sämmtliche Beziehungen des Gesteins erschöpfend erforscht seien, und was die wesentlichen Eigenschaften betrifft, so offenbaren sich dieselben meist schon einer vereinfachten Prüfung in für die Zwecke der geologischen Praxis genügender Weise.

Dass Verfasser trotzdem diesen spröden Stoff behandelte, dazu veranlasste zunächst die unternommene Kartirung der hiesigen Umgegend; das Interesse an den wissenschaftlichen Fragen nach Bestand, Structur und Bildung der einzelnen Gesteinsarten führte aber naturgemäss zu einer Prüfung, inwieweit die Göttinger Vorkommnisse den verbreiteten Theorien und Ansichten entsprächen. Die Resultate dieser Prüfungen nun, soweit sie mir allgemeineres Interesse zu verdienen scheinen, gleichviel ob sie nur in einer besonderen Hervorhebung von einzelnen schon bekannten, aber wenig beachteten Verhältnissen bestehen oder sich als Modificationen älterer Theorien darstellen oder endlich als völlige Neuerungen auftreten, unterbreite ich hier der Kritik der Fachgenossen.

In der Gegend von Göttingen treten Gesteine der Triasformation, mit Ausnahme des unteren Buntsandsteins, und des Lias zu Tage; ausserdem finden sich unter dem Einfluss der Atmosphärilien entstandene Gesteinsablagerungen an den Gehängen vieler Hügel, sowie fluviatile Bildungen in den Thälern. Eingehenderer Untersuchung konnte begreiflicher Weise nicht jeder hier auftretende geologische Körper unterzogen werden, sondern es musste eine beschränkte Auswahl getroffen werden, für welche das geologische und petrographische Interesse leitend war. Leider konnte ich die lockeren Gesteinskörper hiesiger Gegend, wie Lehme, Löss und lössartige Ablagerungen, nicht

einer so eingehenden Prüfung unterwerfen, als ich wohl gewünscht häte, weil mir die Instrumente, resp. Aufbereitungs-Apparate eines petrographischen Laboratoriums nicht zu Gebote stehen.

Quarzit.

Im Gebrauche dieses Namens erlauben sich die Geologen grosse Freiheit; ausser auf echte Quarzite findet er sich nicht selten auf kryptomere quarzreiche Gneisse oder Gneiss-ähnliche Gesteine, am häufigsten aber auf kieselige oder überhaupt sehr feste Sandsteine angewandt. Die echten Quarzite sind jedoch den letzteren gegenüber durch den Mangel eines Bindemittels [1]), sowie durch die nicht klastische Form ihrer Quarzkörner (protogene, nicht klastische Structur) charakterisirt. Hier werde diese Bezeichnung nur Gesteinen zu Theil, welche sie mit vollem Rechte führen dürfen. Als solche sind zunächst zwei Gesteine des oberen Keupers (der Rhätischen Gruppe) anzuführen, welche das Gemeinsame haben, dass beide Petrefacten führen, ein Umstand, welcher sie zugleich vor allen Sandsteinen unserer Gegend und zwar auch den quarzitähnlichen auszeichnet.

Das eine Gestein ist der Protocardien-Quarzit. Protocardien enthaltende Gesteinsstücke habe ich bis jetzt von 10 Stellen der Göttinger Gegend gesammelt, während Pflücker y Rico nur 2 Fundorte kannte. Ob diese Stücke sämmtlich nur den Protocardien-Schichten Pflücker's entstammen, lasse ich hier dahingestellt. [2]) Dem blossen Auge scheinen diese

---

[1]) Zirkel, Petrographie I. p. 278. — Lang, Gesteinskunde p. 108.

[2]) Die Rhätischen Schichten sind in Göttinger Gegend nirgends in grösserer Erstreckung aufgeschlossen und ist man behufs ihrer Untersuchung ausser auf lose Steine in den Ackerkrumen auf die Profile der Abzugsgräben angewiesen. Dieser Mangel an guten Aufschlüssen rührt daher, dass die Gesteine fast gar keinen Nutzwerth haben, obwohl sandige Gebilde, und darunter auch kieselige Sandsteine, sowie Quarzite, die Formation fast ausschliesslich aufbauen; die Quarzite und kieseligen Sandsteine besitzen nämlich zu geringe Schichten-Mächtigkeit und die anderen (zwischengelagerten) Sandsteine zerfallen zu schnell unter der Einwirkung der Atmosphärilien; möglicher und wahrscheinlicher Weise besitzen manche dieser sandigen Schicht-Gebilde überhaupt gar kein festes Gefüge; auf welche Weise Pflücker ermittelt hat, dass am „kleinen Hagen" das ganze von ihm unter 2 (diese Zeitschrift XX. 1868. pag. 398) angeführte Schichtensystem von 10 m Mächtigkeit aus Sandstein bestehe, weiss ich nicht und erscheint mir die Thatsache zweifelhaft. Der Flecken Bovenden ist z. Z. der einzige Consument von Rhät-Gesteinen; in demselben sind die Strassen mit kieseligem Sandsteine gepflastert und sind die Einwohner mit diesen Pflastersteinen sehr zufrieden; die letzteren sind einem jetzt erschöpften

Protocardien-führenden Stücke verschiedenartig, nur die Färbung durch Eisenoxydhydrat und Eisenoxyd ist ihnen allen gemeinsam. Die einen Stücke gehören dünnen, noch nicht 1 cm dicken Platten an, welche sich oft schon bei der geringsten Berührung in nur gegen 3 mm mächtige Schicht-Scherben ablösen; diese Scherben zeigen die Protocardien in oft dichtem Aggregate, aber undeutlicher Erhaltung auf ihren dadurch unebenen Schichtflächen. Andere Stücke dagegen entstammen 2—3 cm und noch mächtigeren Platten und zerfallen nicht in genannter Weise; sie sind im Innern meist noch grau von Farbe (hellgrau, stahlgrau bis röthlich oder bräunlich grau) und erscheinen dabei feinkörnig, während jene ganz aphanitisch sind; eine der schiefrigen angenäherte Structur besitzen nur wenige Stücke und wird dieselbe bedingt durch einen reichlicheren Gehalt an silberglänzenden Glimmerblättchen, welche sonst sehr selten in diesen Stücken auftreten. Dagegen findet man häufiger eine geschichtete Lagen-Structur, hervorgerufen, abgesehen von der Imprägnation mit Eisenoxydhydrat, durch die lagenweise Häufung der Petrefacten; an vielen Stücken beobachtet man so bis zu 2 cm mächtige Schichten (Lagen), welche ausschliesslich aus Steinkernen von Pelecypoden [1]) bestehen und oft deren Schalenräumen entsprechende, von Eisenocker erfüllte Zellen aufweisen, mit ganz petrefactenfreien verwachsen. — Den Beweis, dass alle Protocardien enthaltenden Stücke Quarziten angehören, vermag ich begreiflicher Weise nicht zu führen; doch muss auffallen, dass die zwei nach der makroskopischen Prüfung verschiedenartigsten Stücke bei der mikroskopischen Untersuchung sich beide als Quarzite erwiesen haben.

Das eine davon stammt vom reichhaltigsten Protocardienfundpunkte der „Lieth"; es gehörte einer dickeren Schicht an

---

Loche am östlichen Abhange der „Lieth", dicht neben der Landstrasse entnommen; die Wände dieses Loches lassen aber keine continuirlichen Schichten, sondern ein Durcheinander von Gesteinsstücken erkennen und rechne ich deshalb diese ganze Masse zu den „Gehängebildungen".

[1]) Die Protocardien finden sich da in Unzahl und walten vor allen anderen Organismenformen vor. Neben *Protocardia Ewaldi* tritt auch *Protocardia praecursor* auf, d. h. nach der von Pflücker a. a. O. gegebenen Diagnose (Pflücker führt sie auch, zwar nicht im Texte, aber in der Profiltafel von Göttingen an); zwischen beiden (hier) gleich grossen Formen finden sich jedoch so viele Mittelglieder, z. B. *Ewaldi*-Formen mit deutlichen breiten Anwachsstreifen und nicht mit Runzeln, dass eine Trennung beider Species auf Grund dieses Materials nicht durchführbar scheint. Gegenüber den Protecardien tritt *Cassianella contorta* zurück; im Uebrigen habe ich noch rechtwinklig gitterförmig gerippte Schalenstücke von etwa 1 cm grossen Pelecypoden (*Pecten*), sowie auf eine *Terebratula* (?) hinweisende Reste beobachtet.

und erscheint im frischen Bruche hellgrau und feinkörnig; silberweisser Glimmer leuchtet nur in vereinzelten Blättchen hervor; Brauneisen ist auf Spaltrissen abgelagert. Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein ziemlich isomer, doch schwankt die Korngrösse etwas nach den verschiedenen Schichten und beträgt gegen 0,01 — 0,02 mm. Die an Masse bei Weitem vorwaltenden Quarzkörner sind ganz regellos begrenzt, aus- und eingebuchtet und greifen gegenseitig in einander; ein Bindemittel fehlt und nur das Brauneisen, welches bei seiner ganz ungleichmässigen Vertheilung durch das Gestein meist auf den Körnerfugen abgelagert und oft, zumal in den feinstkörnigen Aggregaten, daselbst gehäuft ist, spielt manchmal scheinbar diese Rolle. Die aus- und eingebuchtete, regellose Form der Quarzkörner erscheint mir nun an sich schon als ein Beweis, dass dieselben nicht mechanisch zusammengeführt sein können, denn diese ihre Gestalt hätte in der mechanischen Aufbereitung, bei dem gegenseitigen Reiben und Drücken, nicht conservirt bleiben können; sie wären ihrer Gestalt nach sogar wie zur Zertrümmerung bestimmt gewesen; dass nun derartige Körner so aneinanderschliessend gelagert sind, dass ihre Ein- und Ausbuchtungen [1]) sich gegenseitig entsprechen und keine Lücken bleiben, ist in meinen Augen ein zweiter wichtiger Beweisgrund für eine protogene und gegen eine deuterogene (klastische) Bildung des Gesteins. Diese Erscheinung ist nicht etwa, woran Jemand denken könnte, durch eine Zertrümmerung oder Spaltung und Zerfall grösserer Quarzkörner zu erklären, welchem Zerfalle auch eine Umlagerung der optischen Elasticitätsaxen in den einzelnen Partikeln folgte; die hier vorliegende Erscheinung ist eine ganz andere als in den Fällen, wo letzterer Vorgang wahrscheinlich stattgefunden hat, und, wenn es auch schwierig ist die Verschiedenheiten beider Erscheinungen in Worte zu fassen, will ich doch wenigstens ein Kriterium hervorheben: wo ein Zerfall grösserer Körner wahrscheinlich stattgefunden hat, da beobachtet man spitze und scharfe Ecken der Partikel, entsprechend den Bruchstücken des Quarzes; hier aber, in dem Quarzitgemenge, sind die Conturen trotz dem gegenseitigen Entsprechen der Formen in den Ein- und Ausbuchtungen, ganz vorwaltend abgerundete. — Flüssigkeitseinschlüsse konnte ich in den eigentlichen Quarzit-Körnern nicht entdecken. — Klastische Elemente fehlen dem

---

[1]) Diese Ein- und Ausbuchtungen sind jedoch nicht so tief resp. hoch, dass eine Verwachsung und Durchwachsung wie bei ber Mikropegmatitstructur resultirt; die Erscheinung erinnert noch in keiner Weise an diese, schon deshalb nicht, weil keine blummenblättrige Wiederholung der Aus- und Einbuchtungen in annähernd gleichen Intervallen vorliegt.

Gesteine allerdings auch nicht völlig, wie das bei einer Gesteins-Bildung im Wasser leicht begreiflich ist; so beobachtet man grössere, eckige Quarzkörner, Feldspath-Bruchstücke und Glimmerfetzen; diese deuterogenen Gemengtheile spielen aber eine ganz untergeordnete Rolle.

Das andere untersuchte Stück war ein Scherben der zuerst charakterisirten Art und stammte vom kleinen Hagen; die Dünnschliffe erinnern, mit blossem Auge betrachtet, an Perlit, indem die von Eisenoxyd markirten Schalenschnitte der Protocardien ähnliche Zeichnungen liefern. Durch die reichlichere Einmengung von Eisenoxyd ist die Structur desselben etwas verhüllt, doch erkennt man an den dünnsten Schliffen die völlige Uebereinstimmung in den wesentlichen Verhältnissen mit erstbeschriebenem Stücke; dasselbe ist auch von dem anderen erwähnten Petrefacten-führenden Quarzite zu sagen; derselbe entstammt der von PFLÜCKER a. a. O. pag. 39 mit e bezeichneten Knochenschicht; er ist auch ziemlich dünnschichtig, hellgrau, aphanitisch, und die organischen Reste (Fischzähne) erscheinen dunkel und hornig. Unter dem Mikroskop zeigt er Spuren geschichteter Structur und sind die mächtigeren Schichten durch klastische Einsprenglinge porphyrisch. Die ziemlich isomere Quarzgrundmasse (Korngrösse ebenfalls 0,01—0,02 mm) erweist sich ganz den anderen Quarziten entsprechend (protogen und „quarzitisch"), nur hat es den Anschein, als ob stellenweise eine isotrope, farblose Basis zwischengeklemmt sei; auch nehmen ausser etwas Brauneisen klastische Gemengtheile in geringer Anzahl an ihrem Aufbaue Theil (Feldspath, Glimmer, opake Körnchen, Glaukonit). Als Einsprenglinge, in deren Lagerung sich übrigens auch die Horizontal-Structur ausspricht, indem sie meist mit ihren Längsrichtungen der Schichtfläche parallel liegen, fungiren vorzugsweise 0,2—0,4 mm grosse, meist eckige Quarzkörner, deren Bedeutung für die Frage nach der Bildung des Gesteins ich erst später, bei dem nächst beschriebenen Vorkommen beleuchten werde, aber auch einige Feldspathbruchstücke und endlich lederbräunliche Lamellen und Fetzen verschiedenster Gestalt und Grösse, wahrscheinlich Reste von animalischen Cuticulargebilden.

Wie ich schon bei dem zuerst beschriebenen Quarzite dargelegt habe, kann ich eine deuterogene (klastische) Bildung dieser Gesteine nicht annehmen. Auf die bereits angeführten Verhältnisse der Structur lege ich dabei das Hauptgewicht; doch giebt es für die bisher betrachteten Quarzite auch noch ein anderes Moment, welches für die nicht-klastische Natur spricht: das ist ihre Petrefactenführung; wenn sie von den in ihnen begrabenen Organismen-Resten auch nur die

Form und nicht mehr die Substanz (abgesehen von dem letztbeschriebenen Gesteine) aufbewahrt haben, so zeichnen sie sich doch dadurch ganz besonders gegenüber allen klastischen, im Mineral-Bestande ihnen verwandten Gesteinen unserer Gegend aus: die Bildung unserer klastischen Sandsteine scheint unter derart gewaltsamen Verhältnissen stattgefunden zu haben, dass kein Organismenrest, mit Ausnahme einiger Pflanzentheile, wahrscheinlich von Tangarten, in für die Erhaltung günstiger Weise eingebettet wurde. Die Petrefactenführung der Quarzite erscheint deshalb wichtig, zwar nicht als eigentlicher Beweispunkt, so doch als ein Umstand, der eine andere Bildungsweise als die der klastischen Sandsteine wahrscheinlicher macht.

Deuterogener (klastischer) Natur sind die Quarzite also nicht, doch finde ich andererseits auch die Annahme einer directen, primären Bildung dieser sedimentären Quarzite, durch chemische Abscheidung aus Wasser, nicht für gerechtfertigt; ich halte sie vielmehr für metamorph und zwar für Umwandlungsproducte, entstanden aus organogenen[1]) Ablagerungen amorpher Kieselsäure, aus Massen also, welche den Kieselguhrlagern und Polirschiefern der Tertiär- und Quartär-Zeit entsprechen würden.[2]) Es wäre doch sehr zu verwundern, wenn in vortertiären Zeiten die Organismen-Colonien nicht auch analoge Ablagerungen[3]) zu bilden vermocht hätten; dass wir letztere nicht mehr in entsprechender Beschaffenheit finden[4]), daran trägt nur eine moleculare Umwand-

---

[1]) Eine organogene Ansammlung von Kieselsäuremassen erscheint mir geologisch viel wahrscheinlicher als eine durch chemischen, directen Niederschlag (Abscheidung) erfolgte; auf letzterem Wege, also aus „Kieselsäure-Gallert“ sollen nach LASPEYRES, diese Zeitschr. Bd. XXIV. pag. 298. die „Knollensteine“ der sächsischen Braunkohlenformation entstanden sein.

[2]) Dass sich die Analogie bis auf die limnische Lebensweise der Organismen, resp. die lacustrische Gesteinsbildung erstreckte, will ich nicht behaupten, aber einerseits will ich in Anbetracht der Gesteinsbeschaffenheit der oberen Keuperbildungen auch nicht die Möglichkeit bestreiten, dass dieselben an einer seichten Küste in brakischem Wasser abgelagert sind, andererseits muss ich jedoch die Wahrscheinlichkeit betonen, dass ganz den lacustrischen Ablagerungen entsprechende durch marine Diatomeen oder überhaupt marine Organismen an Küsten entstehen können und konnten.

[3]) Also protogene; vergl. meine Gesteinskunde pag. 79. Bei dieser Gelegenheit will ich betonen, dass ich die genetischen Bezeichnungen in dem Sinne anwende, wie ich sie in meiner „Gesteinskunde“ definirt habe; ich verstehe also unter Sedimentär-Gesteinen, um gleich die Ueberschrift meiner Mittheilung zu berühren, nicht bloss deuterogene im Sinne NAUMANN's (klastische), sondern überhaupt Gesteine, deren Material zunächst der äusseren Erd-Oberfläche entnommen wurde (vergl. a. a. O. pag. 83 und 78).

[4]) Die Bactryllien-Ablagerungen der alpinen Trias dürften als die Regel bestätigende Ausnahmen gelten.

lung die Schuld, die Umbildung nämlich in Quarzgesteine (eine Gesteins-Paramorphose). Bei der ungeheuren Verbreitung krystallinischer Kieselsäure in der Natur und der dagegen verschwindenden von amorpher liegt ja die Annahme sehr nahe, dass die Quarzstructur dem eigentlichen Ruhe- oder Gleichgewichtszustande der Kieselsäure entspreche und die amorphe Modification also leicht jene annehme; so konnten aus ehemaligen Polirschiefern oder Kieselguhrlagern Quarzite oder auch Kieselschiefer [1]) entstehen. Dass in Quarziten die Ausbildung der Quarzkörnchen zu ihrer jetzigen Beschaffenheit erst nachträglich nach Ablagerung des Gesteins erfolgt ist, dafür spricht entschieden der Befund des zuerst beschriebenen Protocardien-Quarzites und zwar speciell der in ihm enthaltenen Ueberreste organischer Formen [2]): deutlich erkennt man nämlich die Quer- oder Längsschnitte der Molluskenschalen als durch dunkle organische (?) Substanz begrenzte, meist auch durch innige Imprägnation mit Roth- und Brauneisen ausgezeichnete, seltener von letzteren ganz erfüllte Bänder; sie erscheinen auf dem Gesteins-Mosaik oft in Doppellinien so, wie Landstrassen auf Karten markirt sind; ihre Form und Dimension (0,02 mm mittlere Breite) ist also noch aufgezeichnet, ihre Substanz aber verloren, da die Quarzkörnchen in sie eingedrungen und zwar in der Weise hineingewachsen sind, dass im eigentlichen Mosaik der Quarzitmasse eine Rücksicht auf die Gegenwart dieser Organismenreste nur sehr selten obgewaltet hat; letztere haben keine besondere Quarz-Füllmasse, welche sich von der umgebenden Masse abgrenzen würde [3]); der Quarz in- und ausserhalb der „Schalen-Gespenster“ ist also wohl gleichzeitig entstanden, d. h. zu Quarz geworden; während vorher wahrscheinlicher Weise das Gesteins-Material in Rücksicht auf die Protocardien-Einschlüsse gelagert (struirt) war, ging die Umwandlung von Centren aus, welche ausserhalb derselben lagen und war das Umlagerungs-Bedürfniss ein so intensives, dass die organischen Formen in ihrer Abgeschlossenheit nicht respectirt wurden und ihre schon secundäre, pseu-

---

[1]) Vergl. A. Rothpletz, diese Zeitschrift 1880. pag. 447.

[2]) Dass die Protocardien, welchen diese Formen entsprechen, die amorphe Kieselsäure geliefert hätten, kommt mir begreiflicher Weise nicht in den Sinn zu behaupten; im Gegentheile bin ich der Meinung, dass deren Schalen bei ihrer Einlagerung noch aus Kalkcarbonat bestanden haben.

[3]) Vergl. diese Zeitschrift Bd. XXXI. pag. 663 u. 786, insbesondere auch pag. 665; aus Zittel's Beschreibung der Spongiennadeln im Hilssandstein werden die Unterschiede der Bildungsweise des Gesteins ersichtlich werden.

domorphe Substanz dem Triebe der umschliessenden, chemisch gleichartigen Masse folgte. Wäre das umschliessende Gesteinsgemenge schon Quarz gewesen, als die Schalen noch von anderen Substanzen als Kieselsäure hauptsächlich erfüllt waren, wäre letztere also erst später in die Schalenräume eingesickert, so dürfte man erwarten, dass dieselbe, als unter abweichenden Bedingungen entstanden, auch eine von der umschliessenden Gesteinsmasse abweichende, vielleicht Chalcedon-Structur aufweise, was nicht der Fall ist: demnach dürfte sie gleichzeitig mit der einschliessenden Quarzitmasse zu Quarz [1]) geworden sein, und in Folgerung dessen kann dieser Umbildungsact erst nach der Umschliessung der Protocardienschalen, also nach der Gesteinsablagerung stattgefunden haben. — Lässt man diese Annahme gelten, so ist der Protocardien-Quarzit auch interessant dadurch, dass er zeigt, wie eine Umbildung des ganzen Gesteins und eine Umlagerung der Moleküle stattfinden konnte, ohne die organischen Formen ganz zu verwischen, weil letztere bereits durch Oxyde von Eisen (und wohl auch Mangan) sowie aus der organischen Verbindung gelösten Kohlenstoff, und zwar wahrscheinlich schon bei der ersten pseudomorphen Umbildung in Opal, fixirt worden waren.

Wenn ich im Vorstehenden nur Petrefacten-führende Quarzite geschildert und auf ihre Petrefactenführung sogar besonderes Gewicht gelegt habe, um ihre Bildungsart wahrscheinlicher erscheinen zu lassen, so bin ich begreiflicher Weise doch weit entfernt von der Behauptung, dass alle sedimentären Quarzite noch Spuren von Organismenresten aufweisen müssten. Nach der von mir aufgestellten Hypothese mussten ja alle Organismenreste, welche aus amorpher Kieselsäure bestanden, bei der Gesteinsumbildung ihrer Structur und, mit Ausnahme der oben erwähnten Verhältnisse, ihrer äusseren Form verlustig gehen; es hing aber rein vom Zufall ab, wenn auch Organismenreste von anderem Mineralbestande bei der Gesteinsablagerung mit eingeschlossen wurden; es kann daher gar nicht überraschen, dass wir auch Petrefacten-freie Quarzite finden (zu welchen wahrscheinlich auch viele sogen. Braunkohlen-Quarzite gehören). Ich habe die Petrefacten-führenden nur deshalb vorangestellt, weil ich in ihnen besseres Beweismaterial für die vorgetragene Bildungs-Hypothese erblickte; auch in Göttinger Gegend finden sich petrefactenfreie, allerdings ebenfalls wie jene nur spärlich und in untergeordneten Massen. Sie sind an deuterogenen Gemengtheilen verhältniss-

[1]) Die bekannten „Kieselringe“ bestehen nach Bischof, Geologie. 1. Aufl., II. pag. 1249 vorzugsweise aus amorpher Kieselsäure; eine Opalisirung der Petrefacten kann also vorhergegangen sein.

mässig reiche, überhaupt im Bestande sehr unreine Gesteine und gehören dem oberen Keuper, eines auch der oberen Abtheilung des mittleren Keupers an; von ihnen soll nur eines noch hier angeführt werden, das von jeher als Quarzit bezeichnet worden ist und dem Schichtencomplex 2, in Pflücker's Profil vom kleinen Hagen, a. a. O. pag. 398 angehört; es ist hellgelb, doch z. Th. fleckig, da das Brauneisen in ihm ungleichmässig vertheilt ist, feinkörnig, dünnplattig bis fast schiefrig, zerfällt in 1 — 5 Qu.-dm grosse Plattenstücke, welche nicht selten etwas gebogen sind und in ihrer Erscheinung an manche glasurlose Topfscherben oder besser Kapselscherben der Porzellanfabriken erinnern; angeschlagen klingen dieselben, aber nicht so hell wie Phonolith. In dem senkrecht zur Schichtfläche gelegten Dünnschliffe erkennt man eine durch die ungleichmässige Vertheilung des überhaupt reichlich gegenwärtigen Brauneisens bedingte geschichtete Structur; letztere wird noch weiter hervorgehoben dadurch, dass dem an sich ziemlich isomeren Quarzitgemenge von 0,02 mm Korngrösse in ziemlicher Menge, aber doch nicht so reichlich, dass normale porphyrische Structur resultire, dabei auch in etwas ungleichmässiger Vertheilung, durchschnittlich 0,1 mm grosse, eckige Bruchstücke von Quarz, seltener von Feldspath eingelagert sind, die in der Mehrzahl mit ihrer Länge parallel der Schichtfläche liegen. Die Quarzkörner des isomeren Quarzitgrundgemenges sind regellos gestaltet, aber immer abgerundet; neben Quarz treten auch hier Feldspathe auf, ferner farbloser sowie gebleichter Glimmer (ohne Beziehung zur Schichtfläche gelagert), trübe Körner mit feinstkörniger Aggregatpolarisation, opake Körnchen (Erz?) sowie abgerundete, stark lichtbrechende Körner und Säulenbruchstücke von verschiedener Art, darunter auch dem Turmalin angehörige (nach der Lichtabsorptionsrichtung und der grauen Färbung bei stärkster Absorption zu urtheilen); bei diesem Reichthum an accessorischen und verunreinigenden Substanzen ist es sehr begreiflich, dass diese sowie das reichlich vorhandene Brauneisen oft als Cement zu fungiren scheinen; dass aber trotzdem das Quarzitgemenge wesentlich protogener, nicht klastischer Natur ist, geht zunächst aus der hin und wieder deutlich erkennbaren protogenen Structur, d. h. der oben erwähnten Form und Aneinanderlegung der Quarzkörnchen hervor; dann aber kann man auch aus der Gegenwart der grossen, klastischen Quarzeinsprenglinge darauf schliessen, welches Verhältniss ich bei den vorbeschriebenen Quarziten, da dieselben durch ihre Petrefactenführung interessanter erschienen, nicht erst näher beleuchten wollte und das ich unten bei dem Ueberblick über die Sandsteine noch einmal berühren werde. Nach Daubrée's werthvollen

Untersuchungen[1]) ist nämlich die Abrundung von Quarzkörnern dadurch bedingt, dass dieselben hinreichend gross sind, um nicht im Wasser suspendirt zu werden und auch wieder klein genug, um der Strömung zu folgen. Wären nun hier die abgerundeten Quarzkörner der „Grundmasse“ mechanisch herbeigeführt, so hätte diese schwache Strömung, welche die kleinen Körner nur fortstossen und rollen, nicht suspendiren und tragen konnte, unmöglich zugleich die grossen eckigen Quarzkörner mitbringen können. Die Gegenwart der letzteren ist demnach ein Beweis für die nicht-klastische Natur der ersteren.

Sandstein.

Der nahen Verwandtschaft im Mineral-Bestande wegen seien den Quarziten gleich die Sandsteine angereiht; sie sind im Gegensatz zu jenen deuterogene, klastische Gebilde, mechanische Absätze des bewegten Wassers, welches die durch seine Stosskraft mit fortgeführten mineralischen Partikel absetzt, sobald die Intensität dieser Kraft nachlässt; da ein solcher Nachlass dem Trägheitsgesetze entsprechend allmählich erfolgt, so sondert auch das bewegte Wasser die in ihm suspendirten Partikel nach den combinirten Verhältnissen ihrer Dichte, Grösse und Form: es schlämmt sie. Ein mechanischer Absatz von Sand wird im Meere kaum im eigentlich pelagischen (durch Meeresströmungen), sondern nur im Küsten- und Rand-Gebiete möglich sein; im Küstengebiete variiren aber die Verhältnisse, welche einen mechanischen Absatz bedingen, nicht allein periodisch, z. B. schon nach der Jahreszeit, sondern auch local sehr schnell und wir haben in Anbetracht dessen keinen Grund zur Verwunderung, wenn wir in den gleichzeitigen Ablagerungen einander naher Localitäten petrographisch ganz verschiedene Schichtenfolgen finden. Diese Bildungsverhältnisse bedingen aber zugleich eine Relation zwischen der Mächtigkeit und der Ausdehnung der marinen deuterogenen Ablagerungen, nicht bloss der Sandsteine, sondern überhaupt aller deuterogenen Gesteine. Eine Combination von Verhältnissen z. B., die eine 10 m mächtige Sand-Ablagerung zu bilden gestattet, kann sich im Meere unmöglich auf nur etwa 1 km Erstreckung einstellen; deshalb dürfen wir, natürlich immer auch das Gesteinsmaterial bei der Mächtigkeitsbestimmung in Betracht ziehend, sagen: je mächtiger eine sedimentäre Ablagerung, desto grösser muss auch ihre Er-

[1]) A. Daubrée, Experimental-Geologie, Deutsche Ausg., 1880. p. 198.

streckung sein und finden wir in Göttinger Gegend genug Belege für diese Behauptung.

Behalten wir den Bildungsprozess noch im Auge, so werden wir einräumen müssen, dass wenn ein sedimentäres Gestein Partikel ein und desselben Minerals, etwa von Quarz, in zwei ganz verschiedenen, unvermittelten Grössenstufen und dabei nicht in Schichten getrennt, als der Menge nach wesentliche Gesteinsconstituenten enthält, beiderlei Partikel unmöglich deuterogen (klastisch) sein können, denn beim (ungestörten) Schlämmprocesse werden nie dergleichen Partikel zusammen abgesetzt. Eine Störung des Processes etwa in der Weise, dass mit dem nur durch die Stosskraft des Wassers transportirten Materiale zugleich durch eine andere Kraft oder durch eine Combination von Kräften, etwa durch Wind oder durch Eis transportirtes zur Ablagerung käme, müsste für jeden concreten Fall erst wahrscheinlich gemacht werden; und an eine nachträgliche Mengung, wie man durch Rütteln und Schütteln in einem Gefässe ungleich grosse Körner vermengen kann, lässt sich bei einer Gesteinsablagerung natürlich gar nicht denken. Dieses Verhältniss ist nicht so unwichtig, als man vielleicht meint, und zwar einerseits in Rücksicht auf die Gesteine mit porphyrischer Structur (s. oben bei den Quarziten), andererseits im Hinblick auf das Bindemittel mancher Sandsteine.

Diesem Umstande entsprechend finden wir die Sandsteine (ganz abgesehen von vorhandenen Bindemitteln, s. unten) als deuterogene Gesteine meist ganz oder wenigstens angenähert isomer, eine Thatsache, welche schon A. Daubrée vom Standpunkte der Experimental-Geologie aus betont hat. [1]) Unter den 8 aus Göttinger Gegend untersuchten Sandsteinen erwiesen sich 5 als eigentlich isomer; beim Bausteine des Buntsandsteins schwankte aber die Korngrösse schon bis zum Doppelten der Minimalgrösse (0,2 — 0,4 mm) und bei zwei Rhätischen Sandsteinen waren die Grenzen der Korngrösse noch viel weiter hinausgeschoben, doch waren die Grenzwerthe nicht „unvermittelt". — Als ein weiterer Ausfluss der Bildungsverhältnisse ist auch der Umstand zu betrachten, dass die vorwiegend aus abgerundeten Körnern bestehenden Sandsteine isomer sind und sein müssen, die mit weiteren Grenzen der Korngrösse dagegen sowohl eckige wie abgerundete Körner enthalten, denn die Abrundung kann immer nur Körner von einer Grösse treffen, welche gerade noch das Fortrollen der Körner durch die Stosskraft gestattet, aber nicht mehr erlaubt, dass dieselben im Wasser suspendirt schwimmen können. — Eine Behauptung

[1]) A. Daubrée, Experimental-Geologie, 1880, deutsche Ausg., p. 196.

Daubrée's a. a. O.: „die Grösse von Körnern, welche in sehr schwach bewegtem Wasser schwimmen können, scheint etwa $^1/_{10}$ mm mittlerer Durchmesser zu sein; aller Sand, der feiner ist, wird ohne Zweifel eckig bleiben", findet durch die Göttinger Sandsteine volle Bestätigung, indem diejenigen mit abgerundeten Körnern mindestens 0,1 mm mittlere Korngrösse besitzen; ein feinkörniger Sandstein von 0,05 mm mittlerer Korngrösse dagegen enthielt durchweg eckige Körner.[1])

Die klastischen Gemengtheile der Göttinger Sandsteine habe ich nun zunächst betreffs ihres Herkommens geprüft und untersucht, ob die Sandsteine verschiedenen Alters auch aus verschiedenem Materiale aufgebaut seien; das Resultat war aber ein negatives; nach dem Materiale allein kann man diese Sandsteine nicht unterscheiden; einzig die reichlichere Glaukonitführung mancher Keupersandsteine bietet einen Anhalt, aber selbst dieser ist nur von localem und zweifelhaftem Werthe. — Die Quarzkörner besitzen keine charakteristischen Unterschiede in den verschiedenalterigen Gesteinen; in ihrer Erscheinung erinnern sie immer am Ehesten an Granitquarze; Glas- oder Grundmasse-Einschlüsse habe ich nie beobachtet, aber auch andere Einschlüsse sind verhältnissmässig selten und erscheint diese Reinheit der Substanz selbst gegenüber den Granitquarzen auffällig; verhältnissmässig sehr selten finden sich Sandkörner, welche „überreich" an Flüssigkeitseinschlüssen sind, die meisten sind arm daran oder ganz frei davon, und feste mikroskopische Interpositionen, nämlich Biotitblättchen oder wenige dünne, regellos sich kreuzende, dunkle, röthlich schimmernde Nadeln (Rutil), ferner vereinzelte grünliche anisotrope Nadeln sind noch viel seltener. Ich erkläre mir diese Erscheinung durch den klastischen Bildungsprocess bedingt; da in den Quarzkörnern die Flüssigkeitseinschlüsse ungleichmässig vertheilt und in Flächen gehäuft zu sein pflegen, welche Flächen im Querschnitte die bekannten Perlschnüre liefern, so wird die geringste Cohäsion diesen Flächen entsprechend liegen. Bei dem gegenseitigen Reiben und Drücken müssen die Körner am Leichtesten nach diesen Flächen zerbrechen und so kommen vorzugsweise Einschluss-arme Kerne zur Ablagerung.

Gemengtheile anderer Art, aber ebenfalls klastischer Natur, sind in den Sandsteinen auch immer zugegen, treten jedoch nie in so bedeutender Menge auf, wie in Grauwacken; die für

[1]) Das ist auch ein Umstand, welcher die Annahme einer deuterogenen (klastischen) Bildung oben beschriebener Quarzite unwahrscheinlich erscheinen lässt, da deren abgerundete Quarzkörner nur 0,01 bis 0,02 mm Korngrösse besitzen.

letztere so charakteristischen Thonschieferstücke habe ich in keinem Sandsteine gefunden. Von den untergeordneten Gemengtheilen (Uebergemengtheilen) sind die gewöhnlichsten Feldspathe und Glimmer. — Die Feldspathbruchstücke sind fast immer eckig und meist auch von frischer Substanz; zuweilen sind sie allerdings mehr oder weniger getrübt; Orthoklas und Plagioklas kommen hier in ziemlich gleicher Menge vor. — Der Glimmer gehört, der ersichtlichen Steifheit seiner Lamellen nach zu urtheilen, den Magnesiaglimmern an und nicht den Kaliglimmern; er ist oft noch grün oder braun von Farbe, zuweilen gelblich, sehr gewöhnlich aber schon ausgebleicht; seine Blätterbündel sind oft so zwischen die Quarzkörner geklemmt, dass sie als Kitt zu fungiren scheinen. Alkali - Glimmer sind sehr selten vertreten und die auf den Spaltflächen von Sandsteinen wahrscheinlich als Neubildungen häufig abgelagerten silberglänzenden Glimmerblättchen, deren Natur erst durch chemische und optische Untersuchung festzustellen ist, habe ich innerhalb der Gesteinsgemenge nicht beobachtet. — Glaukonit oder Grünerde [1]); dieses im auf-

---

[1]) Welches sind die wesentlichen Unterschiede zwischen Glaukonit und Grünerde? Eine einfache und constante chemische Formel hat bis jetzt noch für keine von beiden Species aufgestellt werden können, aus den vorliegenden Analysen beider aber kann man eher auf ihre chemische Identität schliessen als auf das Gegentheil. Das Krystallsystem ist von beiden noch unbekannt und kann also auch nicht leiten. Bis jetzt bieten sich zur Unterscheidung nur zwei Momente: 1. die Art des Vorkommens; während die Grünerde und zwar meist als deutliches Verwitterungsproduct (der complicirten Verwitterung ROTH's) an Eruptiv-Gesteine gebunden zu sein pflegt oder zum mindesten dem eruptiven Materiale nahe bleibt, finden sich die Glaukonitkörner in Sedimentär-Gesteinen; 2. das specifische Gewicht; nach den Angaben in den Lehrbüchern differiren nämlich die Dichten beider Mineralien verhältnissmässig sehr beträchtlich; für Glaukonit wird als Dichte angeführt 2,29 .... 2,35, für Grünerde aber 2,8 .... 2,9. — Was nun das erste Kennzeichen anbelangt, so ist dasselbe entschieden nur bedingt stichhaltig; darnach kann man wohl Grünerde in Eruptivgesteinen bestimmen, wie soll man aber die auf secundärer Lagerstätte, in Sedimentärgesteinen befindliche erkennen? nennt man sie dann etwa Glaukonit? Und ganz abgesehen von der bereits als fertiges Umwandlungsproduct verfrachteten und abgelagerten Grünerde erlaubt auch der Fall, dass im deuterogenen Gesteine aus dem hier auf secundärer Lagerstätte ruhenden Mutter-Materiale (eruptiver Abstammung) bei der Verwitterung Grünerde entsteht und sich, wie jene auf Hohl- und Spalträumen im protogenen Eruptivgesteine, so hier im deuterogenen Gesteine absetzt, keine specifische Unterscheidung beider aus demselben Materiale und durch gleichartigen Process hervorgegangener Producte. Das zweite Kennzeichen aber ist ebenfalls unsicher; bei der Abhängigkeit der Dichte vom chemischen Bestande sollte man schon erwarten, dass die Grenzen der ersteren viel weitere wären, da der letztere doch so schwankendes Verhalten zeigt (es ist mir unbekannt, ob von jedem

fallenden Lichte bei frischem Bestande span- bis nickelgrüne Mineral findet sich bei anscheinend plattgedrückten Körnerformen in innigen Aggregaten auf den Spaltflächen einzelner Keupersandsteine gehäuft; in Gesteinsdünnschliffen erscheint es dagegen nur vereinzelt, ein Umstand, welcher in diesen Körnern eher eine in situ entstandene Neubildung als wie ein mechanisch herzugeführtes Verwitterungsproduct erblicken lässt. Unter dem Mikroskop zeigen die Körner ganz regellose Formen, sind graugrün bis lauchgrün und zwar bei wolkiger Abstufung der Farbenstärke gefärbt, dabei aber immer noch dunkel bestäubt; viele erweisen sich im polarisirten Lichte deutlich als durch grüne Substanz verkittete, feinkörnige Aggregate, deren Constituenten sehr verschiedene Grösse und dabei gesetzlose Formen besitzen; manche dieser Aggregate machen entschieden den Eindruck der Heterogenität, andere wieder nicht; andere Körner wiederum entsprechen in ihren Polarisations-Erscheinungen einheitlichen Individuen, aber auch bei diesen ist ein vollständiges Auslöschen zwischen gekreuzten Nicols nie zu beobachten; durch langandauernde Behandlung mit kalter Salzsäure erleiden die Körner keine wesentliche oder durchgreifende Veränderung; weiterer Einwirkung der Verwitterungsagentien scheint ein Vergilben und Ausbleichen, sowie eine damit gleichen Schritt haltende intensivere Trübung zu entsprechen. — Nach diesem seinem ganzen Habitus ist die Natur dieser Substanz als Verwitterungsproduct [1]) kaum zu

---

Analysen-Materiale auch die Dichte bestimmt worden ist), und dass beide Mineralien bei ihrer Aehnlichkeit im Bestande auch angenähert gleiche Dichten hätten. Im vorliegenden Falle aber hat das specifische Gewicht nichts zur Erkennung beigetragen: den sonstigen Anzeichen nach liegt hier Glaukonit vor; eine an dergleichen grünem Minerale sehr reiche Partie des Sandsteins müsste also bedeutend leichter sein als eine am grünen Minerale arme (Dichte des Quarzes = 2,65), im Falle das Mineral Glaukonit von der Dichte 2,3 ist, um vieles schwerer aber, wenn es Grünerde von der Dichte 2,8 — 2,9 ist. Die zu diesem Behufe aus einem an dem grünen Minerale sehr reichen Rhätischen Sandsteine von der „Lieth“ ausgesuchten Partieen von etwa 6 resp. 10 gr Gewicht wurden erst länger als eine Woche mit kalter verdünnter Salzsäure behandelt, um das ungleichmässig in ihnen vertheilte Brauneisen zu entfernen, dessen Gegenwart das Resultat beeinträchtigt hätte; darnach fand ich das spec. Gewicht beider Partieen sehr wenig verschieden, nämlich zu 2,5913 für die am grünen Minerale arme, 2,6048 für die an diesem reiche Partie; das grüne Mineral kann also unmöglich weder das für Glaukonit angegebene niedere spec. Gewicht, noch das hohe der Grünerde besitzen, sondern kann nur um ein Weniges dichter als Quarz selbst sein. Ist es demnach Glaukonit oder ist es Grünerde? sind beide Species nicht am Besten noch zu vereinigen? — Im Weiteren ist für dieses grüne Mineral nur die Bezeichnung Glaukonit gebraucht.

[1]) Diese Bildung, allerdings mit der Bezeichnung „Zersetzung“, hat schon Gooch in Tschermak's Mineral. Mittheil. 1876. pag. 140 ange-

bezweifeln; nur dürfte sie hier nicht deuterogen, sondern erst in situ entstanden sein. Wie aber die ähnlich entstandene Grünerde in Eruptivgesteinen sich nicht auf den Raum ihres Muttterminerals beschränkt, sondern sich vorzugsweise auf ihr zugänglichen Hohl- und Spalträumen ansiedelt, so thut es auch der Glaukonit im deuterogenen Gesteine; ich halte daher auch die von Ehrenberg angeführte Thatsache, dass Glaukonit die Gehäuse von niederen Thieren ausfülle, für sehr wohl möglich, obwohl Anger [1]) sich nicht davon überzeugen konnte. — Dem Glaukonit ähnliche trübe Körner finden sich, allerdings in bescheidenster Anzahl, auch im Buntsandsteine; im polarisirten Lichte zeigen sie feinkörnige bis feinfasrig-blättrige, matte Aggregatpolarisation; sie sind z. Th. bräunlich gelblich, oft aber durch eingemengte Schuppen eines chloritähnlichen Minerals grünlich gefärbt. Diese Verwitterungsreste eines nun nicht mehr zu bestimmenden Minerals unterscheidet die Beimengung des färbenden Minerals in Schuppenform vom Glaukonit; die vergilbten und ausgebleichten Körner beider Art sind aber schwerlich zu unterscheiden. — In jüngeren Sandsteinen beobachtet man noch manche andere, bei ihrer Seltenheit und wenig charakteristischen Erscheinung nicht näher zu bestimmende Substanzen, so z. B. durch starke Lichtbrechung (Relief) ausgezeichnete, z. Th. gelbe bis braune, z. Th. farblose Körner; ferner opake Putzen und auch opake Erzkörnchen.

Die Bindemittel der Sandsteine haben wegen der geringen Masse, in welcher sie auftreten, nie einen solchen Einfluss auf das (mikroskopische) Structur-Bild, dass man ihretwegen die Structur als maschig oder porphyrisch bezeich-

---

nommen. — Mit J. Roth rechne ich aber, wie ich dies schon in meiner Gesteinskunde pag. 84 ausführlicher dargestellt habe, alle diejenigen substantiellen, meist auch von histologischen begleiteten Umwandlungserscheinungen, bei welchen stärkere, dem Erdinnern entstammte Agentien nicht betheiligt waren, der „Verwitterung" zu, im einzigen Gegensatze zur „Zersetzung", bei welcher letzteres der Fall ist (vergl. J. Roth, Abh. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1881). In dem Glauben, dass diese scharfe und einfache Unterscheidung J. Roth's allgemein bekannt und anerkannt sei, habe ich es bisher für überflüssig erachtet, die Ausdrücke Verwitterung und verwittert, wo ich sie gebrauchte, noch besonders zu definiren; dass dem aber nicht so ist, dafür liefert mir eine Recension meiner Mittheilung über den Flussspath von Drammen im N. Jahrb. f. Min. 1881. I. pag. 239 den Beweis, indem der Recensent da die angewandte Bezeichnung „Verwitterung" für Umwandlungsvorgänge rügt, bei welchen stärkere, dem Erdinnern entstammte Agentien doch sicherlich nicht betheiligt waren. — Die secundären Auslaugungsproducte sind auch nur eine Spielart der Producte complicirter Verwitterung.

[1]) Tschermak's Min. Mitth. 1875. pag. 157. Anger's Angaben über den Glaukonit stimmen übrigens mit meinen Beobachtungen.

nen müsste; sie sind in bei Weitem nicht so zahlreichen Fällen, als man wohl bisher glauben mochte, klastischer Natur; von den klastischen Uebergemengtheilen wären ja auch nur der Glimmer sowie die kaolinischen Verwitterungsproducte der Feldspathe geeignet, einen festen Kitt abzugeben. Die von mir untersuchten Sandsteine aber besassen nie Bindemittel von klastischer, sondern immer solche von protogener Structur; die Bindemittel sind also entweder in Lösung infiltrirt und dann niedergeschlagen oder aber in situ durch Um- oder Neubildung entstanden. Die Verhältnisse einer solchen Kittbildung bedingen nun eigentlich selbstverständlich einen Umstand, welchem bis jetzt, wie ich meine, noch zu wenig Beachtung geschenkt worden ist. Unsere Eintheilung der Sandsteine basirt ja, wie bekannt, vorzugsweise auf der Mineral-Natur des Bindemittels und wir unterscheiden z. B. eisenschüssige und kalkige Sandsteine; wir hegen dabei die Voraussetzung, dass die betreffenden Sandsteine innerhalb ihrer ganzen Erstreckung nur diese Substanzen als Bindemittel gebrauchen; dem ist aber nicht immer so, entweder deshalb, weil die betreffende Kitt-Substanz gleich bei ihrer Einwanderung in das Gestein nicht alle Lücken und Körnerfugen erfüllt hat oder weil durch die spätere Einwirkung von auf Klüften circulirenden Gebirgswassern die Kittsubstanz wieder stellenweise ausgelaugt und fortgeführt, unter Umständen aber durch eine andere Substanz ersetzt wurde; alle neuinfiltrirte Substanzen konnten sich natürlich nur auf den ihnen zugänglichen Räumen des Gesteinsgefüges ablagern und findet man, wo das der Fall war, dass die von ihnen verkitteten Partieen des Gesteinsgemenges in sich selbst wieder ein Bindemittel anderer Natur besitzen. So kann man in einem Sandsteine auf der einen Fuge Kalkspath als Bindemittel fungiren sehen, auf der Nachbarfuge Brauneisen und auf der nächsten vielleicht Quarz oder ein amorphes Silicat, während möglicherweise die nächstliegenden Quarzkörner ganz ohne Kitt an einander ruhen. Diese Vielartigkeit der Bindemittel in ein und demselben Gesteine verdient meiner Meinung nach wohl beachtet zu werden, weniger allerdings aus praktischen Rücksichten als aus theoretischen. Aus praktischen nämlich deshalb nicht, weil die den Werth des Sandsteins bedingende feste Structur in ihrer mehr oder minder vollkommenen Ausbildung, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle [1]), nur von einem der

[1]) Zu den Ausnahmen gehören vielleicht auch die kieseligen Sandsteine aus der Buntsandsteinformation von Heidelberg, welche trotz ihrer Quarzit-Aehnlichkeit, wie Benecke und Cohen, geognost. Beschr. d. Umgeg. v. Heidelberg pag. 299, angeben, sehr leicht zerfallen.

vorhandenen Bindemittel abhängen wird, nach welchem der Sandstein bezeichnet werden kann. Dieser herkömmlichen Nomenclatur will ich hier treu bleiben und die Aufzählung der beobachteten Sandsteine, schon des passenderen Anschlusses an die Quarzite wegen, mit dem

Kieseligen Sandsteine beginnen. — Zunächst möchte ich da hervorheben, dass unter den Göttinger Vorkommnissen solche fehlen, welche sich als natürliche Mittel- und Uebergangsglieder zu den Quarziten darstellen. Erinnern wir uns nämlich der porphyrischen Quarzite, welche in feinkörniger, protogener Quarzit-Grundmasse grosse klastische Quarzkörner führen, so werden wir als die einfachste Verknüpfung des Quarzit- und Sandstein-Typus die Massen-Reduction der protogenen Grundmasse zu einer spärlichen Kittsubstanz anerkennen müssen; je nachdem die Quarzitmasse sich ihrer Menge nach als Grundmasse oder nur als Cement darstellt, nähert sich dann ein solches „Mittelglied" mehr dem Quarzit- oder dem Sandstein-Typus. Diese kieseligen Sandsteine mit kleinkörnigem Quarz-Bindemittel, von denen ich einen unter den erratischen Gesteinen von Bremen [1]) beschrieben habe, fehlen im Gebiete des Kartenblattes Göttingen, aber in der weiteren Umgebung gehören ihnen sogen. Braunkohlen-Quarzite an, nämlich z. B. aus dem Anschnippethale und von Uengsterode am Meisner. — Bei Göttingen dagegen finden wir nur diejenige Modification, welche von einigen Forschern als Quarzit, resp. „Dala-Quarzit" [2]) bezeichnet wird; ein in der für diese Gesteinsvarietät charakteristischen Weise entwickeltes Quarzbindemittel habe ich in mehreren Sandsteinen aus der oberen Abtheilung des mittleren Keupers und der Rhätischen Gruppe, sei es als herrschendes, sei es als nur untergeordnetes und local beschränktes beobachtet. Die Quarzkörner besitzen da ganz regellose Formen, waren aber ursprünglich meist abgerundet, wie man es an vielen noch daran erkennen kann, dass eine, allerdings nicht immer stetig verlaufende Curve dunkler bis opaker Verunreinigungen (Beschlag von Metalloxyden) als ehemalige, streckenweise oft noch jetzige Grenzlinie verläuft; das zwischen den abgerundeten Körnern abgelagerte Quarz-Cement hat aber ein Weiterwachsen der Individuen herbeigeführt: es hat sich optisch nach den zu verkittenden Quarzkörnern gerichtet. Doch ist das Verhalten des Bindemittels ersichtlich von seiner eigenen Massigkeit abhängig; wo die von ihm erfüllte Fuge nicht übermässig weit ist (0,03 mm), da

---

[1]) S 25, No. 16.

[2]) A. S. Törnebohm, N. Jahrb. f. Min. 1877. pag. 210.

zeigt es die erwähnte Erscheinung und zwar seltener in der Weise, dass von beiden Fugenflächen aus ein Weiterwachsen bis zur Mitte stattgefunden hat, sondern häufiger so, dass sich das Bindemittel nur entsprechend dem einen der beiden die Fuge begrenzenden Quarzkörner orientirte und zwar an der einen Stelle entsprechend dem diesseitigen, dann aber, überspringend, auf der nächsten Strecke dem jenseitigen; erweitert sich nun aber die Fuge (Parallelräume können die Fugen in diesem Falle, bei der abgerundeten Form der Quarzkörner, nicht sein), so kommt es vor, dass die Quarzmasse eine selbstständige Orientirung besitzt und als zwischengeklemmtes Quarzkorn auftritt; so beobachtet man nicht selten, dass eine jedenfalls gleichzeitig und gleichartig entstandene Quarzbindemasse auf der einen Strecke als zum verkittenden Quarzkorn optisch zugehörig, weiterhin aber, bei scharfer Abgrenzung, als selbstständiges Korn erscheint; jedoch an nur ganz vereinzelten Stellen findet sich das Cement in Form eines kleinkörnigen Aggregates. Dass ein gesetzmässiges Anwachsen des Kittes stattgefunden hatte, erkannte ich eigentlich am Deutlichsten an einem isolirten Korne des Gesteinspulvers von dem erwähnten glaukonitreichen Sandsteine von der Lieth; dieses ursprünglich oval abgerundete Quarzkorn war zu einer beiderseits in der Pyramide endigenden Säule geworden und war an dem einen, vollkommener ausgebildeten Ende sogar eine Kappenquarzbildung erkennbar. — Da das kieselige Bindemittel in seiner Cement-Function und als erst nach der Gesteinsablagerung gebildet, deutlich zu erkennen ist, da ferner das vorwaltende Gesteinsmaterial deuterogener Natur ist, so kann ich die Bezeichnung dieser Gesteine als „Quarzite“ für berechtigt nicht anerkennen. An dem von „Uebergemengtheilen“ relativ freiesten dieser Sandsteine (mittler Keuper vom kleinen Hagen; Korngrösse 0,2 mm; Färbung grünlich weiss) fand ich die Dichte derjenigen des Quarzes (2,65) fast gleich zu 2,6443. — Trotz des kieseligen Bindemittels sind einzelne Rhätische Sandsteine von den Aussenflächen aus intensiv mit Eisenoxyd imprägnirt; die rothe Färbung blasst aber nach dem Innern zu aus.

Sandstein mit isotropem Bindemittel. In manchen Sandstein-Partieen erkennt man als Cement eine farblose, wasserhelle, isotrope Substanz, welche wahrscheinlich der in der Literatur schon vielgenannnten, porodinen „Gesteinsbasis“ der Thonschiefer entspricht und möglicher Weise ein Silicat von stöchiometrisch ungleichmässigem und complicirtem Verhalten ist. Nach der erwähnten Analogie könnte man Gesteine mit diesem Bindemittel, welches übrigens auch in Keuper-

mergeln wiederkehrt [1]), als „thonige" bezeichnen, wenn man bei diesem Ausdrucke nicht an die bekannte kaolinische Substanz innerhalb der Feldspathe denken will, mit welcher diese isotrope Substanz keine Aehnlichkeit besitzt. Reichlich vertreten fand ich letztere nur in einem ganz dünnplattigen, gelben, aphanitischen Sandsteine aus der Lettenkohlen-Gruppe (bei Harste), der ein Brauneisen-reiches Gemenge von etwa 0,05 mm grossen Quarzsplittern repräsentirt; in ihm functionirt die erwähnte Substanz nicht allein als zwischengeklemmter Kitt, sondern ist so reichlich zugegen, dass sie selbst hin und wieder um Vieles grössere Körner bildet als der Quarz dieses Gesteins.

Eisenschüssiger Sandstein. Eisenoxyde enthalten alle Göttinger Sandsteine und besonders das Brauneisen ist sehr verbreitet. Letzteres findet sich nun auch sehr häufig als herrschendes Bindemittel, in dieser Function oft unterstützt durch untergeordnete Gemengtheile, wie kaolinische Substanz oder Glimmer. Von diesem Umstande verrathen aber die hierhergehörigen jüngeren Sandsteine dem blossen Auge nur wenig, indem sie noch mehr oder weniger helle und eher glaukonitische als eisenschüssige Färbung besitzen; deshalb sind von ihnen die Schichten des mittleren Buntsandsteins durch ihre Färbung, ebenso wie oft auch durch ihre Grobkörnigkeit, meist schon in Handstücken leicht zu unterscheiden. Die mittlere Buntsandsteinformation liefert den einzigen Bausandstein der Göttinger Gegend. Dieser Sandstein besitzt hier im Wesentlichen dieselben Eigenschaften, wie in Mittel- und Süddeutschland; die grössten Analogien zeigt er natürlicherweise mit dem der nächst benachbarten Gebiete, wie aus den Erläuterungen zu den geologischen Kartenblättern Worbis, Nieder-Orschla und Bleicherode von v. Seebach und Eck hervorgeht. Auch in der Göttinger Gegend ist er meist roth bis braun gefärbt und nur die oberen, insbesondere als Bausteine geschätzten Lagen sind weiss, grauweiss bis gelblich weiss. Mit diesen weissen Schichten, welche besonders bei Reinhausen einen grossen Steinbruchbetrieb veranlasst haben, tritt er jedoch nicht auf das Gebiet des Kartenblattes Göttingen über. [2])

---

[1]) Dasselbe entspricht wohl dem argile colloidale Schlössing's, Compt. rend. 1874.

[2]) In diesem Gebiete ist er nur zu Mariaspring als fester, braunrother Sandstein in bis 10 m hohen Wänden aufgeschlossen; seine Beschaffenheit daselbst ist sehr wechselnd; zum grossen Theile ist er nicht fest genug, als dass er sich zum Bausteine eigne; grünlich graue Thonmassen bilden auch ganze Zwischenschichten oder flache linsenförmige Einlagerungen (Thongallen); die Grösse des Korns sowie die Färbung wechseln in mannichfachster Weise; einzelne thonreiche

An einzelnen Stellen beobachtet man nun an ihm eigenthümliche Verwitterungserscheinungen; am Auffälligsten treten dieselben am (schon jenseits der nördlichen Karten-Grenze gelegenen) „Bielsteine“ hervor, wo durch dieselben ein Zellen-Sandstein entstanden ist. Die als Felsklippe von fast 10 m Höhe heraustretende Sandsteinmasse des Bielsteins zeigt sich in ihren verschiedenen Schichten und Bänken, sowohl den horizontalen als den nach Art der ripple drifft geneigt und z. Th. gebogen eingeschalteten Schichtensystemen von ebenso wechselndem Bestande wie jene von Mariaspring (s. Anm. 2, vorige Seite), die betreffende Verwitterungserscheinung erstreckt sich aber auf alle die verschiedenartigen Partien, wenn auch in verschiedenem Grade. Die der atmosphärischen Einwirkung ausgesetzten Flächen weisen in ungeheurer Menge Cavernen auf, welche jedoch nach Vertheilungsart, Form und Grösse verschieden erscheinen. Es sind immer nur die von Moos freien Wände, nämlich die verticalen und der Senkrechten genäherten, auch die überhängenden Wände, seltener (am Fusse der Klippen) ziemlich horizontale Flächen, in denen sich Cavernen finden, indem möglicherweise die dichte Bemoosung der anderen Flächen diese Verwitterungserscheinung nicht auszubilden erlaubt; zum Mindesten müsste das Moos die mechanische Auswaschung der Cavernen verhindern. An den wenigen Stellen, wo auch unter dem Moose Cavernen ermittelt wurden, hat die Ausbildung der letzteren wahrscheinlich vor der Bemoosung stattgefunden. In einzelnen, für diese Art der Verwitterung besonders disponirten Schichten finden sich nun die Cavernen ungemein gehäuft, so dass man an den Felswänden die diesen Schichten entsprechenden Streifen und Bänder schon von verhältnissmässig fernem Standpunkte aus beobachten kann; aber nicht nur eine besondere Empfänglichkeit einzelner Schichten bedingt ihre Anordnung, man erkennt an anderen Stellen auch eine Abhängigkeit vom Wege der Sickerwasser und sind viele Cavernen nahezu senkrecht unter einander befindlich, wo seitliche fehlen oder noch nicht zur vollkommenen Ausbildung gelangt sind. Diese Umstände bedingen die Häufung unzähliger Cavernen an einzelnen Stellen. Man findet dabei Cavernen in sehr verschiedener Grösse, von 1—8 cm Durchmesser; meist sind die einander benachbarten und in

---

Schichten führen in grosser Menge silberweisse Glimmerblättchen auf den Spaltflächen. Die Schichtflächen sind selten auf grössere Erstreckung hin gleichmässig ausgebildet und deshalb hält auch die ihnen entsprechende Spaltbarkeit nicht aus. Zahlreiche Klüfte durchsetzen die Sandsteinmassen in allen Richtungen, stehen aber meist vertical. Auf Kluftwänden findet man zuweilen Kalksinter, ein Zeichen, dass kalkreiche Wasser hier circulirt haben.

einer Schicht gelegenen von annähernd gleicher Grösse. Ihre Form ist abhängig von der Mächtigkeit und Lage der Schichten; in den mächtigen Sandsteinbänken von grobem, annähernd isomerem Korne und ziemlich massiger Structur besitzen die Cavernen gerundete Wände; so erscheinen sie auch in wenig mächtigen Schichten, falls die Schichtfläche angenähert senkrecht steht und entblösst ist; dies ist zum Theil bei den vom Gipfel abgestürzten Felsmassen der Fall, welche am Abhange lagern und an denen sich alle Einzelheiten der Structur ebenso wiederfinden, wie an den anstehenden Massen; unter diesen Blöcken sind einzelne viele Kubikmeter gross, und ist an einem derselben die eben angeführte Erscheinung in besonderer Vollkommenheit zu beobachten, indem eine grosse, vertical stehende Schichtfläche durchaus schlackig erscheint, durchbrochen von lauter gegen 5 cm grossen, rundlichen und unter sich communicirenden Cavernen. Bei ganz oder angenähert horizontaler Lage der Sandstein-Schichten aber entstehen da, wo in dünnen Lagen die Structur (Lockerung) oder der Bestand des Bindemittels etwas wechselt, eckige Cavernen mit ziemlich ebenen Wänden, wirkliche Zellen, in welchen die widerstandsfähigeren Schichten Boden und Decke bilden: es resultirt dann ein dem Zellenkalke ganz entsprechender Habitus, nur mit der Abweichung, dass die Structur hier im Allgemeinen gröber erscheint, dass die Zellwände dicker und unebener sind. Selbst wenn die Sickerwasser die Böden solcher Zellen durchnagen, sind deren Reste doch immer als Querleisten an den Wänden leicht wiederzuerkennen. Den weiteren chemischen und mechanischen Angriffen von Seiten der Sickerwasser unterliegen später auch die Zellenwände und es bleiben schliesslich von ihnen am Boden und an der Decke eines grösseren, aus der Verschmelzung verschiedener Zellen entstandenen Hohlraumes, in welchen die die weitere Zellenbildung hindernden Flechten und Moose eindringen, nur klein-knollige und kolbige Erhöhungen übrig, welche noch Spuren eines Maschennetzes aufweisen. Alle diese Cavernen finden sich nur an den Verwitterungsflächen und Sickerwasserwegen, im Innern ist der Sandstein compact. — Um die Verhältnisse dieser Erscheinung noch eingehender zu ergründen, wurde ein Stück von soeben beschriebener Art, d. h. von knolliger und kolbiger Oberfläche, näher untersucht, sowie auch ein Stück aus dem noch compacten, massigen Felsen; ersteres zeigte sich oberflächlich grau, im frischen Bruche aber gefleckt, indem die schmutzig weisse Gesteinsmasse durch 1—5 mm im Durchmesser haltende Brauneisenflecke dicht getüpfelt war. Das Stück aus dem compacten und anscheinend noch wenig veränderten Felsen aber war von bräunlich rother Farbe und etwas lockerem Gefüge, enthielt

jedoch in ganz regelloser Vertheilung 5—10 mm grosse, nicht abgegrenzte Knollen oder Knauern von schmutzig weisser Farbe. Unter dem Mikroskop erkennt man, dass als Cement des compacten Sandsteins von 0,2—0,4 mm mittlerer Korngrösse hauptsächlich Brauneisen auftritt; die in ihm entdeckten weissen Knauern dagegen enthalten das Brauneisen nur noch in einzelnen Flecken, und besitzen dieselben übrigens reinen, farblosen Kalkspath in reichlicher Menge als Bindemittel; ganz dieselben Verhältnisse wie in diesen Concretionen (Knauern) herrschen in dem knolligen und kolbigen Stücke; das Kalkbindemittel ist in letzterem verhältnissmässig recht reichlich zugegen; die ganz regellos begrenzten, meist verhältnissmässig sehr grossen Individuen des Kalkspathes zeigen ihre Spaltbarkeit recht gut, aber keine Spur von lamellarer Zwillings-Bildung; da einzelne Forscher geneigt sind, die Carbonate von dieser mikroskopischen Erscheinung nicht dem Kalkspathe, sondern dem Dolomite zuzurechnen, hielt ich eine chemische Prüfung für nothwendig; mit Salzsäure betupft, brausen die Concretionen innerhalb des compacten Gesteins sowohl als auch die knolligen Stücke; letztere zerfallen, in verdünnte Essigsäure gelegt, zu Sand und Sandsteinbrocken, welche letzteren jedoch, wahrscheinlich von Brauneisen verkittet, zwischen den Fingern zerdrückt werden können. Eine Prüfung [1]) des in kochender Salzsäure Gelösten ergab, dass der Kalkspath allerdings etwas Magnesia enthält, aber dieselbe in so geringer Menge, dass er noch bei Weitem nicht an Dolomit [2]) erinnert: ich fand nämlich

97,713	Kalkcarbonat,
2,287	Magnesiacarbonat
100,000.	

[1]) Die Bestimmung habe ich im Laboratorium der landwirthschaftlichen Versuchsstation ausgeführt und erlaube ich mir, dem Director derselben, Herrn Prof. Dr. Henneberg, für die gütige Erlaubniss, dieses Laboratorium zu benutzen, auch an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen. — Aus der Salzsäure-Lösung wurde mit Ammoniak Eisenoxyd und Thonerde gefällt und nach Aufkochen mit Salmiak, bis keine Ammoniak-Dämpfe mehr entwichen, filtrirt; das Filtrat wurde mit Essigsäure schwach angesäuert, der Kalk durch oxalsaures Ammoniak und dann die Magnesia durch phosphorsaures Natron und Ammoniak gefällt: ersterer wurde durch andauerndes Glühen im Wasserkraft-Gebläse zu Aetzkalk reducirt (das befeuchtete Pulver färbte rothes Lakmuspapier intensiv blau) und wog dann 0,344 gr, letztere, zu pyrophosphorsaurer Magnesia reducirt, 0,019 gr.

[2]) Auch Ankerit kann es nicht sein, da in diesen das Eisencarbonat im besten Falle das Magnesiacarbonat um ein ganz Geringes an Menge übertrifft.

Eine Heterogenität innerhalb des Carbonat-Bindemittels, der zufolge man etwa eine Beimengung von Dolomitspath zum Kalkspath annehmen könnte, ist in keiner Weise angedeutet.

Nach Obigem findet sich also als Bindemittel im zelligen und knolligen Sandsteine, sowie in den Concretionen (Knauern) innerhalb des compacten Steins Kalkspath, in den übrigen Gesteinspartieen aber Brauneisen; das führt denn zu der Annahme, dass der Kalkspath in Lösung des Gebirgswassers (Gesteinsfeuchtigkeit), welches das Brauneisen zugleich auswäscht, erst eindringt und sich an einzelnen Stellen ablagert, dieselben dadurch erhaltend, während die zwischenliegenden Partieen der Zerstörung verfallen. Zuerst ballt sich der Kalkspath innerhalb des noch compacten Gesteins zu sandigen Knauern, von denen die einander benachbarten im Fortgange des Processes mit einander verwachsen; zugleich verdrängt er das Brauneisen, resp. drängt es in kleine Flecke zusammen; wenn nun die zwischenliegenden, lockeren und des Kalkspath-Kittes entbehrenden Sandsteinpartieen ausgewaschen sind, erliegt dann auch der Kalkspath der Verwitterung und Auslaugung. In umgekehrter Folge wäre der Process schwierig zu verstehen, weil sich das Gestein im compacten Felsen nicht als mit kalkigem, sondern als mit eisenschüssigem Bindemittel ausgestattet erweist und die Partieen um so kalkreicher erscheinen, je mehr sie den Verwitterungsagentien ausgesetzt waren. Man muss die analogen Zellen-Kalksteine in Betracht ziehen, um sich den Vorgang zu erklären; auch wird zur Hebung von etwa entgegenstehenden chemisch-geologischen Bedenken vielleicht die weitere Annahme beitragen, dass organische Verbindungen (Humusflüssigkeiten) bei dem Processe betheiligt waren.

Gyps.

Da in der Göttinger Gegend drei Formationsglieder auftreten, welche in anderen Landstrichen so reich an Kalksulfat sind, dass in ihnen wiederum verschiedene Gypshorizonte unterschieden werden, nämlich der Keuper, der mittlere Muschelkalk und der Röth, so sollte man auch hier einen bedeutenden Reichthum an Gyps erwarten. Dem ist aber nicht so; wir finden die Kalksulfate in verhältnissmässig beschränkten Massen.

Von grösseren Kalksulfatmassen im mittleren (bunten) Keuper giebt uns nur das Bohrloch der Saline Luisenhall Kunde, indem das daselbst erreichte Steinsalz von Kalksulfaten überlagert ist; sonst findet sich Gyps nur hin und wieder in den (unteren?) bunten Mergeln, z. B. am Klusberge, am reich-

lichsten wohl am östlichen Ausgange von Weende, aber immer nur als accessorische Bestandmasse, meist in bis 5 mm mächtigen Trümern [1]) von feinkörniger, z. Th. parallel- oder verworren-faseriger Structur und fleischrother Farbe (bei Weende stellenweise mit Quarz vergesellschaftet und eine ungewöhnlich kalkreiche braunrothe Mergelbreccie durchadernd).

Der mittlere Muschelkalk scheint des Gypses hier ganz zu entbehren; doch gelingt es vielleicht einer eingehenderen Untersuchung, einzelne schroffe Eintiefungen im Gebiete desselben auf ehemalige Gypsschlotten zurückzuführen.

Nur der Röth tritt mit abbauwürdigen Gypsmassen zu Tage; auch sind seine Thon-Massen bei Eddigehausen derart mit Kalksulfat geschwängert, dass dieselben von den dortigen Einwohnern in Bausch und Bogen „Gypsfels" genannt werden, obwohl sie meist ganz und gar nicht abbauwürdig sind. Ein bauwürdiges Lager aber von grauem Gypse findet sich noch im Gebiete des Blattes Göttingen der Generalstabs-Karte am Fusse der Pless, südlich von Eddigehausen; der Gyps ist da in einer über 1 m mächtigen, feinkörnigen Masse von splitt-

---

[1]) Fr. Ludw. Hausmann hat dieses Vorkommen historisch interessant gemacht; er sagt in seinem Handb. d. Mineral., 2. Ausg., II. pag. 1133: Baryt „von fleischrother Farbe kommt im Mergel des bunten Sandsteins mit Fasergyps und im Keupermergel der Gegend von Göttingen vor." Als nun im N. Jahrb. f. Mineral. von 1856, pag. 664 Schindling eine Notiz veröffentlichte, der zufolge ein „sogenannter fleischfarbiger Schwerspath" aus Keuper-Mergel von Bovenden (nicht näher bestimmten Fundortes) nicht Baryt, sondern Gyps mit etwas Anhydrit (in Procenten 34,04 CaO, 49,71 SO_3, 15,71 H_2O, 0,52 Fe_2O_3, SiO_2 in Spuren) vom spec. Gewichte 2,49 sei, trat Hausmann in demselben Jahrbuch 1857, pag. 414 mit grosser Entschiedenheit dagegen auf; seine Angabe über das Vorkommen von Baryt stütze sich auf (nicht angeführte) Analysen bedeutender Chemiker; wo das von Schindling untersuchte Material herstamme, wisse er nicht, aber im bunten Keuper der Göttinger Gegend und insbesondere von Weende, komme Gyps durchaus nicht vor. Diesem Ausspruche Hausmann's gegenüber muss ich nun erklären, dass ich nach seiner Behauptung nicht zu zweifeln wage, dass Baryt an den angegebenen Stellen überhaupt vorkomme, obwohl ich bisher keinen daselbst gefunden habe, dass aber doch die den bunten Keuper von Weende durchsetzenden fleischrothen Trümer wesentlich und vorzugsweise aus Gyps bestehen. Zur Bestimmung als solchen hilft in diesem Falle die Härte-Prüfung sehr wenig, weil man der Beimengungen wegen zuweilen höhere als Gypshärte erhalten kann, andererseits aber auch die geringe Härte einer Auflockerung der Structur zugeschrieben werden könnte; sicherer ist die Unterscheidung nach dem spec. Gewichte (Gyps 2,2—2,4, Baryt 4,3—4,7); an etwa 4 gr einem feinkörnigen Trume entnommener Substanz bestimmte ich dasselbe zu 2,6514, was unter Berücksichtigung des reichlich beigemengten (färbenden) Rotheisenerzes entschieden für Gyps spricht; die Substanz ist auch in Wasser löslich und giebt die Lösung deutliche Schwefelsäure-Reaction (bei Hinzufügung von $BaCl_2$ Niederschlag).

rigem Bruche erschlossen, die wieder von feinen, weissen Gypstrümern durchadert wird; diese ganze Masse bildet anscheinend eine sehr flache, ausgedehnte Linse; in den hangenden Lehm- und Thonschichten, welche bald neben der grauen auch intensiv rothe Färbung annehmen und die, wie gewöhnlich über Gypsmassen, mannigfache Windungen und Einsackungen zeigen, findet sich auch noch viel Gyps nesterweise, und zwar dann oft grobspäthig und farblos.

Der graue Gyps aus der Hauptmasse des Lagers ist innig gemengt mit thoniger, feinschuppig-körniger Substanz, welche an sich farblos bis gelblich durchsichtig ist, deren Haufwerke aber durch wahrscheinlich organisches Pigment grau, trüb bis opak erscheinen. In Dünnschliffen von gewöhnlicher Dicke füllt letztere Substanz die weiten Maschen eines richtungslos stengligen Gesteinsgefüges; die Stengel selbst sind farblos und bestehen aus Gyps. Zwischen gekreuzten Nicols bieten aber die Präparate ein ungeheuer unruhiges, geflammtes Bild und zwar ein um so unruhigeres, je dünner, in Folge dessen durchsichtiger und thonärmer der Schliff ist; im zerstreuten Lichte erkennt man an solchen dünnen Stellen wohl zuweilen feine, geradlinig aber wirr oder im Zickzack verlaufende Grenzlinien der Individuen, seltener einander parallele Spaltlinien; im polarisirten Lichte dagegen fällt zunächst auf, dass das Gestein in seinen verschiedenen Partieen sehr verschiedene Structur besitzt, seltener vorwiegend stenglig, häufiger körnig, dabei aber fast nie, höchstens in den kleinstkörnigen Partieen, eigentlich isomer ausgebildet ist, indem neben grossen Individuen immer auch kleine, neben Körnern immer auch Stengel vorhanden sind. Die im zerstreuten Lichte erkennbaren Formverhältnisse decken sich also sehr wenig mit den im polarisirten Lichte beobachteten. Die oben erwähnten Stengel im Thongemenge z. B. löschen zwischen gekreuzten Nicols nicht einmal immer, jedoch meist in sich einheitlich aus, aber stets zugleich mit der ihnen anliegenden Partie, d. h. sowohl mit benachbarten, regellos zu ihnen gerichteten Stengeln als auch mit der mit Thon gemengten Füllmasse zwischen ihnen; wo der wolkige Thonschleier dünner oder fast ganz weggenommen ist (in den dünnsten Schliffen), erkennt man, dass das Gemenge vorzugsweise aus grossen Gypskörnern von ganz gesetzloser Gestalt und vielfach a u s g e z a c k t e r, nicht abgerundeter Begrenzung besteht, zwischen und in welchen wiederum kleine Körner und (jüngere) Stengel lagern und so ein äusserst unruhiges Mosaikbild produciren; jene älteren, thonfreien Stengel sind jetzt keine selbstständige Individuen mehr, sondern integrirende Partieen grösserer Körner. Es hat da anscheinend eine vielfache Umlagerung der Moleküle und damit ein ewiger

Wechsel der Structur stattgefunden. Möglicherweise ist an Stelle des Gypses in dem stengligen thonigen Gemenge ein anderes Mineral früher zugegen gewesen und der Gyps nur pseudomorph; doch wäre es schwer zu sagen, welches Mineral solche Stengel gebildet haben könnte; an Anhydrit erinnert ihre Erscheinung durchaus nicht. — Von Einschlüssen im Gyps konnte ich immer nur Partikel des Thones finden, Flüssigkeitseinschlüsse scheinen ganz zu fehlen; am freiesten von Einschlüssen ist der Gyps der oben erwähnten Trümer, welche das eigentliche Gesteinsgemenge wieder durchadern; da erscheint er in groben (etwa 0,5 mm langen und 0,1 bis 0,2 mm dicken), unvollkommenen, seitlich nicht gesetzmässig begrenzten Fasern, welche rechtwinklig auf der Kluftwand aufruhen und entweder bis zur Gegenwand reichen oder sich mit einer entgegengewachsenen stossen; in diesen ganz wasserhellen Fasern oder Stengeln scheint die Längsrichtung immer der krystallographischen Hauptaxe zu entsprechen; die anderen Axen aber sind nicht gleichsinnig orientirt, und löschen übereinandergreifende Randpartieen solcher Fasern zwischen gekreuzten Nicols nie aus, sondern bleiben immer bunt.

Es findet sich übrigens keine Andeutung und keine Spur von einem dem Gypse etwa vergesellschafteten oder vergesellschaftet gewesenen Steinsalzlager; bis zur Abscheidung von Steinsalz scheint es in diesem Falle nicht gekommen zu sein. Es würde demnach, wenn wir die Spuren ursprünglich stengliger Structur des thonigen Gypses als Zeichen einer directen Abscheidung des Calciumsulfates als Gyps gelten lassen, die Annahme [1]) von C. Ochsenius volle Bestätigung erfahren, dass der schwefelsaure Kalk, welcher sich zuerst aus Meerwasser niederschlägt und eventuell zum Liegenden von Steinsalzlagern wird, als Gyps und erst das Hangende als Anhydrit abgeschieden werde.

Kalkstein.

Dass Göttingens Umgegend reich an Kalkstein ist, das ist aller Welt bekannt, da ja die hierorts beobachtete petrographische Ausbildung einer geologischen Formation dieser ihren Namen als „Muschelkalk“ oder „Calcaire de Göttingen“ eingebracht hat. Wo aber Kalksteine in grossen Massen auftreten, da ist zu erwarten, dass sich dieselben auch in mancherlei Varietäten darstellen werden, und diese Erwartung erfüllen denn die Göttinger Kalksteine auch in vollem Maasse.

---

[1]) C. Ochsenius, Bildung der Steinsalzlager, Halle 1877, pag. 34.

Dazu trägt noch der Umstand bei, dass die Kalksteine hier nicht einzig auf die Muschelkalkformation beschränkt sind, sondern auch andere Formationen Kalksteinschichten, allerdings von untergeordneter stratigraphischer Wichtigkeit, besitzen; nur wenige Formationsgruppen sind ganz Kalkstein-frei und zwar sind das der mittlere Buntsandstein und der mittlere sowie obere Keuper.

Was die chemischen Verhältnisse betrifft, so habe ich der qualitativen Prüfung halber von Allem, was ich hier als Kalkstein, resp. Kalkspath aufführe, grössere oder kleinere Partikel in Wasser gebracht, welches ich darnach mit Essigsäure ansäuerte; es trat dann immer intensive und andauernde Kohlensäureentwickelung ein; den bei der Lösung gebliebenen Rückstand schätzte ich betreffs seiner Menge und seines Bestandes. — Doch verdanke ich es der Freundlichkeit meines Collegen, des Herrn Dr. Polstorff, dass ich mich nicht nur auf qualitative Prüfungen, sondern auch auf die Resultate quantitativer Analysen berufen kann; Herr Polstorff untersuchte folgende 7 hier nach ihrem Gehalte an Carbonaten [1]), resp. an in Salzsäure unlöslichem Rückstande gereihte Gesteine:

1. Terebratulakalkstein aus Trochitenkalk, vom Hainberge, Ed. Freise's Steinbruch.
2. Werkstein, vom Steinbruche südlich der Nikolausberger Warte.
3. Wellenkalkstein, von Harste.
4. Zellenkalkstein aus Röth, Eddigehausen.
5. Nodosenkalkstein, sogen. „Uferstein", Hainberg (wie oben).
6. Cementkalkstein, nördl. von der Nikolausberger Warte.
7. Liaskalkstein, Reinsbrunnen-Rinne.

Den Analysen-Resultaten [2]) habe ich die von mir ermittelten Dichten der Gesteine beigefügt; dieselben haben sich alle wider Erwarten niedrig ergeben (Kalkspath = 2,6 .... 2,8).

---

[1]) Das gefundene Eisenoxyd dürfte im Wahrheit zum Theil auf Eisenoxydul resp. Eisencarbonat zu beziehen sein, doch würde eine diesbezügliche, nur nach Schätzung der betreffenden Mengen ausgeführte Umrechnung die obige Reihenfolge nicht ändern können.

[2]) Betreffs deren Gewinnung theilt Herr Polstorff Folgendes mit: Zur Lösung wurden gleiche Theile Wasser und Chlorwasserstoffsäure von 25 pCt. verwendet. Der Rückstand wurde auf gewogenem Filter gesammelt und bei 110° ausgetrocknet. Aus der Lösung wurden zunächst Eisenoxyd und Thonerde durch Ammoniumacetat ausgefällt und zusammen gewogen. Aus dem schwach essigsauren Filtrat wurde dann durch Ammoniumoxalat das Calcium als Oxalat ausgefällt und nach der Ueberführung in Sulfat als solches gewogen. Schliesslich wurde aus der Lösung das Magnesium durch Ammoniak und Dinatrium-

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Rückstand . .	1,82	2,32	7,16	7,19	8,69	8,91	12,21
$Fe_2O_3+Al_2O_3$	0,15	0,36	0,33	0,63	0,30	0,89	1,94
$CaCO_3$	95,76	95,76	90,87	73,92	88,88	84,68	84,47
$MgCO_3$	2,79	2,66	2,87	19,19	2,92	6,64	2,27
Summe:	100,52	101,10	101,23	100,93	100,79	101,02	100,89
Spec. Gew:	2,47	2,56	2,52	—	2,63	2,65	2,50

Wie aus beistehender Berechnung zu ersehen, enthalten die untersuchten Kalksteine auch Magnesiacarbonat, jedoch keiner dieselbe in genügender Menge, um ihn als Dolomit anreden zu dürfen.[1])

Die genetischen Verhältnisse der Kalksteine sind bekanntlich noch nicht in wünschenswerther Weise aufgehellt. Wir wissen wohl, dass Kalksinter und Kalktuffe, Austernbänke und Korallenriffe aus Kalkspath bestehen, welcher nicht mechanisch hinzugeführt, sondern (protogen) erst aus Lösung abgeschieden wurde; andererseits herrscht auch kein Zweifel an der vorwiegend deuterogenen Natur mancher Kalksteine, welche sich als ein Haufwerk zusammengeschwemmter Organismenreste erweisen. Aber betreffs der Mehrzahl aller Kalksteine sind wir, wie aus den Lehrbüchern der Gesteinskunde und der Geologie zu ersehen, noch ganz im Unklaren, ob dieselben protogen (durch an Ort und Stelle erfolgte Abscheidung des Kalkcarbonates) oder deuterogen sind (durch zusammengeführte, schon feste Partikel aufgebaut) und im letzteren Falle, ob das deuterogene Material vorwiegend anorganischer Natur, z. B. Flussschlamm, oder organischen Ursprungs, z. B. Gehäuse kleinster Thiere und Trümmer von Hautgebilden grösserer Thiere gewesen sei.

---

phosphat als Magnesium-Ammoniumphosphat abgeschieden und als Magnesiumpyrophosphat gewogen. — Von den einzelnen Gesteinen gaben in Grammen:

No.	Substanz	Rückstand	$(Fe_2O_3+Al_2O_3)$	$CaSO_4$	$Mg_2P_2O_7$
1.	0,659	0,012	0,0010	0,8583	0,0243
2.	0,774	0,018	0,0028	1,0079	0,0273
3.	0,697	0,050	0,0023	0,8613	0,0263
4.	0,4725	0,034	0,0030	0,4749	0,1199
5.	0,8630	0,075	0,0026	1,0433	0,0333
6.	0,4545	0,0405	0,0040	0,5234	0,0399
7.	0,680	0,083	0,0132	0,7813	0,0203

[1]) Der Magnesia-ärmste Dolomit von der Constitution 2 $CaOCO_2$ + 1 $MgOCO_2$ verlangt doch 70,42 $CaOCO_2$ + 29,58 $MgOCO_2$. — Dolomit fehlt hiesiger Gegend jedoch nicht ganz; von dolomitisirtem Trochitenkalke vom Hainberge berichtet HAUSMANN in Studien d. Götting. Ver. Bergm. Freunde, 6. Bd. 1854. pag. 295.

Was die erstere Alternative anlangt, so ist zu betonen, dass wohl rein protogene Kalksteine, aber schwerlich rein deuterogene vorkommen; denn da wir als Medium für die Bildung der problematischen Kalksteine immer Wasser annehmen müssen, da aber im Wasser und noch mehr in den im Wasser gewöhnlich enthaltenen chemischen Verbindungen das Kalkcarbonat löslich ist, so wird das Kalktheilchen zusammenschwemmende Wasser auch immer einen ziemlichen, meist aber wohl den höchstmöglichen Kalkgehalt besitzen müssen und es wird in Folge dessen zugleich mit dem mechanischen Absatze eine chemische Ausscheidung statthaben können.

Die vorstehend erwähnten Fragen wären mit Hilfe des Mikroskops für jeden concreten Fall gar nicht so schwer zu beantworten, denn die Kriterien protogener und deuterogener Structur sind meist unschwer zu ermitteln, wenn die Gesteine ihre ursprüngliche Structur streng bewahrt hätten. Das ist aber leider selten der Fall, wie man bei Untersuchung einer grösseren Reihe von Vorkommnissen in Erfahrung bringt; man erkennt sogar in so überaus zahlreichen Fällen die Spuren stattgehabter Umwandlung, dass man sich selbst den anscheinend unversehrt erhaltenen Vorkommen gegenüber, welche der genannten Spuren entbehren, des Misstrauens nicht erwehren kann, zumal es, meiner Meinung nach wenigstens, schon mehr als wahrscheinlich ist, dass in Folge von molekularer Umlagerung (die als eine Art von normalem Metamorphismus NAUMANN's betrachtet werden kann) ein deuterogenes Gestein protogene (nicht klastische) Structur erlangen kann.

Dieser Umstand hat aber eigentlich gar nichts Wunderbares, wenn man sich der chemisch-geologischen Verhältnisse des Kalkspathes und der Kalksteine recht erinnert; er ist eben nur nicht immer gehörig gewürdigt worden. [1])

Es ist uns ja bekannt, wie intensiv einfache und complicirte Verwitterung auf Kalksteine einwirken: ersterer schon gelingt es z. B. aus den oberen Lagen compacten Kalksteins von nur ganz geringem Thongehalte den Kalkspath auszulaugen und ein Thonlager zu hinterlassen [2]); und wie die complicirte Verwitterung wirthschaften kann, dafür liefert u. A. der unten beschriebene Kalktuff einen Beweis. — Neben den deutlich erkennbaren und in ihrer Bildung oft verfolgbaren Verwitte-

---

[1]) Die von LORETZ, diese Zeitschr. Bd. XXX. pag. 414, vertretene Ansicht, dass secundäre Umlagerungen in Kalksteinen und Dolomiten nur von minimalen Verhältnissen sein könnten, scheint von dem Verfasser, nach der Schlusserklärung zu seiner Abhandlung in derselben Zeitschr. Bd. XXXI. pag. 774 zu urtheilen, aufgegeben zu sein.

[2]) J. ROTH, Chem. Geologie I. pag. 79.

rungserscheinungen treffen wir beim Kalkspath auf eine weitere Art secundärer Structurerscheinungen, welche sich zur Zeit noch als Aeusserungen geheimnissvoller Kräfte darstellen: das sind die Paramorphosen; es sind weniger die eigentlichen Paramorphosen von Kalkspath nach Aragonit, die ich hier als Wunder hinstelle, denn betreffs ihrer dürfte die Erklärung mit Heranziehung der molekularen Gleichgewichtslage Vielen vor der Hand genügen, sondern Erscheinungen, welche auch schon längst bekannt, aber nicht besonders benannt sind, und die ich als eine Spielart der normalen Paramorphosen betrachte: nämlich diejenigen von Individuen nach Aggregaten. Es ist schon längst bekannt, dass Organismenreste, wie Trochiten und Cidaritenstacheln, von anorganischen Bildungen aber Stalaktiten und Kalkspathmandeln zu einheitlich späthigen Individuen geworden sind, während sie ursprünglich sicher nicht einheitlich, sondern als Aggregate abgelagert waren. Dass bei verschiedenen dieser Vorkommen wahrscheinlich auch eine Paramorphose von Kalkspath nach Aragonit stattgefunden hat, ändert am Wunderbaren der Erscheinung im Wesentlichen gar nichts; auch ist es wahrscheinlicher, dass sich das Aragonit-Aggregat erst in ein Kalkspath-Aggregat und dieses erst in ein Kalkspathindividuum umgelagert habe.[1]) Wenn nun auch nach unserer Erfahrung die Wahrscheinlichkeit dafür spricht, so fehlt uns doch zur Zeit jeder rationelle Grund, welcher uns berechtigte, diese Erscheinung nur für accessorische Bestandmassen zutreffend gelten zu lassen und anzunehmen, dass integrirende Partieen des Gesteinsgemenges von solcher Paramorphose nicht auch ergriffen werden könnten. Diese sekundären „Umlagerungen“[2]) im Gegensatze zu den secundären „Neubildungen“ auf Spalt- und Hohlräumen, compensiren gewissermaassen manchen Schaden, welchen die Verwitterung anrichtet; denn während letztere zuweilen eine Desaggregation und Verkleinerung resp. Zerstörung zur Folge hat, wie wir an dem Zerfalle des Kalktuffes zu Kalksand oder „Mergel“ und zu „Seekreide“ (s. unten) sehen, wird durch jene das Gegentheil davon bewirkt, die Vereinigung zu grossen Individuen.

Die Möglichkeit, dass secundäre Umänderungen der

---

[1]) Im Innern grobspäthige Organismenreste zeigen randlich zuweilen körnige Kalkspath-Aggregate geringerer Korngrösse, welche anscheinend älter sind als die grossen Individuen des Innern und mit denen die Umlagerung in Kalkspath begann, da sie nicht selten Ecken, welche wie Polenden erscheinen, dem Innern zukehren. — Die Trochiten im Göttinger Liaskalksteine sind grobkörnige Aggregate, welche eher dem Kalkspathe als dem Aragonite zugerechnet werden dürfen.

[2]) Vergl. auch Loretz, diese Zeitschr. Bd. XXXI. pag. 774.

Structur in ganz verschiedener Art stattgefunden haben können, dürfte also bei keinem Kalksteine gleich von der Hand zu weisen sein. Dieser Umstand erschwert aber eine auf Grund der Structurverhältnisse zu treffende Entscheidung über die genetischen Verhältnisse in ganz ungemeiner Weise, macht sie sogar in vielen Fällen unmöglich; denn wir haben betreffs der erkennbaren Structurverhältnisse nicht mehr die Frage zunächst zu beantworten: was ist protogene und was ist deuterogene, sondern die: was ist primäre und was ist secundäre Bildung.

Die ältesten Gesteine der Göttinger Gegend sind, wie schon erwähnt, litorale und limnische Gebilde, nämlich Sandsteine, Thone, Gyps der Buntsandsteinformation; diese litoralen Ablagerungen haben eine grosse Mächtigkeit, demnach wird auch ihre Bildungszeit eine langdauernde gewesen sein. Erst nahe der oberen Grenze der aus jenen Ablagerungen aufgebauten Buntsandsteinformation treten in ganz untergeordneten Schichten Kalksteine auf; als demnach die Combination von Verhältnissen, welche jene Gesteine abzulagern gestattete, sich zu lockern begann und ihre Herrschaft sich zum Ende neigte, da stellten sich als Vorboten einer Kalkstein-Formation einzelne Kalksteinschichten ein; dieselben verdanken ihre Entstehung einem vorübergehenden Umschlage der die Gesteinsablagerungen bedingenden Verhältnisse, auf den, wie der Nachwinter auf vorzeitige Frühlingstage, die Rückkehr zu Thonablagerungen immer wieder eintrat. Diese Kalksteine beweisen schon in ihrem unreinen Mineralbestande, dass sie Producte „gemischter“ Bildungsverhältnisse sind; auch ist es sehr wahrscheinlich, dass sie ähnlich wie manche untergeordnete Sand-Ablagerung, nur ganz geringe Erstreckung besitzen. Sie gehören den

Sandigen Kalksteinen an; der ältere der beiden beobachteten Röth-Kalksteine ist zu Zellenkalk geworden und wird als solcher erst weiter unten gekennzeichnet werden. — Die sandigen Kalksteine (überhaupt) stellen sich als Mittelglieder dar zwischen Sandsteinen und Kalksteinen, einzelne von ihnen kann man mit demselben Rechte jenen zurechnen, wie diesen; ihre Bildung wird mehr oder weniger derjenigen der kalkigen Sandsteine entsprochen haben und so finden wir sie denn auch meist mit sandigen und thonigen Schichten in Wechsellagerung (Röth, Lettenkohlengruppe); in der ganzen Schichtenfolge des Muschelkalkes sind sie deshalb selten und sind mir nur zwei Schichten, sogen. Ockerkalk, aus oberem Wellenkalke bekannt geworden. Die innige Verwandtschaft zu Sandstein manifestirt sich bei dem oberen, nicht-

zelligen [1]) Röth-Kalksteine auch in der Unbeständigkeit der Kalk-Menge, indem sich derselbe partieenweise als feinkörniger (Korngr. 0,02 — 0,05) Kalkstein mit untergeordneten Quarzkörnern und Glimmerschuppen erweist, stellenweise aber als kalkiger Sandstein und stellenweise sogar als ein anscheinend cementloser Sandstein; während erstere Partieen sich schnell in verdünnter Essigsäure mit Hinterlassung lockeren Sandes lösen, bleiben letztere als erbsengrosse Brocken zurück, welche erst bei starkem Fingerdrucke zerbrechen und dabei doch immer noch ungleich grosse Stücke geben. — Der Gehalt an Quarzkörnern hat zur Folge, dass die Kalksteine Glas ritzen; die Quarzkörner treten in sehr verschiedenen Grössen auf und sind in der Mehrzahl eckig; neben ihnen finden sich stets auch die gewöhnlichen Uebergemengtheile der Sandsteine: Glimmer und Feldspathe; auch Brauneisen fehlt nie und ist meist sogar in bedeutender Menge und als Färbemittel vorhanden; ihm ist ferner in den betreffenden Gesteinen aus der Lettenkohlengruppe sehr reichlich eine trübe, graue, thonige Substanz gesellt. Der Kalkspath selbst bildet meist feinkörnige Aggregate von anisomerer Structur; sehr selten zeigen die Körner rhomboedrische, dagegen meist abgerundete Contactformen; die Anisomerie sowie der reichliche Gehalt an fremden Mineralien bedingen den vorzugsweise splittrigen Bruch des Gesteins; muschliger Bruch ist selten. [2]) Da die sandigen Kalksteine, abgesehen von denen des Muschelkalkes, Schichten zwischen kalkfreien Gesteinen bilden, so ist ihr Kalkgehalt keinesfalls secundär, was von manchen kalkigen Sandsteinen behauptet werden könnte; doch erlauben die bisher beobachteten Verhältnisse nicht zu entscheiden, ob die protogene (nicht-klastische) Structur des Kalkspathes in diesen Gesteinen primär oder secundär sei.

Von den erwähnten sandigen Röth-Kalksteinen angemeldet, folgte auf die Lehm- und Thonperiode des Röths die grosse Kalk-Periode des Muschelkalkes; an der Basis des mächtigsten Gliedes derselben, des Wellenkalkes, findet sich nun ein 0,5 m mächtiges Schichtensystem dünnschichtiger,

---

[1]) An dem Fundorte („letzter Heller") fehlt Gyps! — Das Gestein bildet eine nur 2 cm mächtige Schicht und ist im frischen Bruche hellgrau.

[2]) In einem ockrig-sandigen Kalksteine des Wellenkalkes fand sich eine hier ungewöhnliche Bestandmasse: in flachem, weitem (faustgrossem) gerundetem Hohlraume ein lockeres, durch Brauneisen gefärbtes und leicht verkittetes Haufwerk von 0,1 — 0,2 mm grossen, zackigen und rauen, an sich farblosen aber trüben Körnern, z. Th. Rhomboëdern (Dolomit?); von denselben lösen sich, wie auch unter dem Mikroskop verfolgt wurde, nur wenige in verdünnter Essigsäure.

ockriger (ockergelber bis brauner) Kalksteine, welche mit grauen Letten wechsellagern; diese sogen. unteren Ockerkalke, auf welche schon im rein stratigraphischen Interesse aufmerksam gemacht worden ist[1]), zeichnen sich durch ihre Structur vor allen anderen Kalksteinschichten aus. Insbesondere die liegendste, nur 5—10 mm dicke, etwas uneben begrenzte, ockergelbe Grenzschicht[2]), zeigt die Structur-Eigenthümlichkeit am schönsten ausgebildet: nämlich **krystallisirt-körnige** Structur; das Gestein besteht vorwaltend aus etwas trüben Kalkspath-Rhomboëdern von selten mehr als 0,015 mm Grösse; sind auch nicht alle Rhomboëder gleich gross (streng isomer), so sind ihre Grössendifferenzen doch gering und zugleich innig vermittelt; Zwillingsbildungen sind an ihnen nie, Spaltbarkeitsspuren selten zu erkennen; da letztere den äusseren Körnergrenzen parallel laufen, so liegt hier das Spalt- oder Grund-Rhomboëder vor, worauf auch die Dimensionsverhältnisse derjenigen rhombischen Schnitte (Diagonalen-Längen 3 : 5) hindeuten, welche parallel den Diagonalen auslöschen; im Contact verkrüppelte Körner sind nur vereinzelt. Das Gestein enthält noch in ungleichmässiger Vertheilung trübe, graue, thonige Substanz, ferner Brauneisen und wasserklare Sandkörner und wird von zahlreichen, bis 1 mm dicken Trümern grobkörnigen, wasserhellen Kalkspathes durchsetzt (ist also zur Zellenkalkbildung geeignet). — Diese krystallisirt-körnige Structur ist nun entschieden protogen; secundär und dem Gesteine durch normalen Metamorphismus ertheilt scheint sie mir schon im Hinblick auf die secundärstruirten Partieen in Kalktuff (s. unten) nicht sein zu können; auch wüsste ich nicht, welcher Grund gegen die primäre Natur sonst vorgebracht werden könnte, man kann ja für eine Bildung des Gesteins durch allmählichen, directen, chemischen Niederschlag keinen vollkommeneren Ausdruck denken als wie diese isomere, krystallisirt-körnige Structur; ich erinnere diesbezüglich nur an die Kalksinter-Ueberzüge von Höhlen-Wänden, mit deren Verhältnissen die betrachtete Gesteinsschicht so viel Analogie besitzt, dass man sie direct als Kalksinter-Schicht bezeichnen könnte.

Die **aphanitischen** (sogen. „dichten"), **isomer-körnigen** Kalksteine, welche den Hauptantheil haben am Aufbau des Wellenkalkes, besitzen trotz ihrer Isomerie und Körnigkeit, in

---

[1]) v. SEEBACH und ECK, Erläut. z. d. Bl. Nieder-Orschla, Worbis Bleicherode.

[2]) In den hangenden Schichten findet man neben krystallisirt-körnigen Partieen auch reichlich solche mit gerundeten und gesetzlos geformten Körnern.

welchen Punkten sie mit dem vorbeschriebenen Gesteine übereinstimmen, doch eine Structur von ganz abweichender Erscheinung: da ihre Körner regellos geformt und von vorwiegend gerundeten Contactflächen begrenzt sind, welch letzterer Umstand für einen bedeutenden, bei ihrer Ausbildung stattgehabten Druck spricht. Die Isomerie ist nicht immer ganz streng ausgebildet, doch bleibt selbst bei einzelnen bedeutenden Abweichungen der Gesammt-Eindruck derselben entsprechend; auch dürfte der flachmuschlige Bruch auf diesen Umstand zurückzuführen sein; die kleinen Kalkspathkörnchen zeigen sehr gewöhnlich von Spaltbarkeit deutliche Spuren, aber keine von Zwillingsbildung. Trübe, graue Substanz tritt hin und wieder auf, ebenso Brauneisen, doch mag der graue Ton, welchen Dünnschliffe, zumal bei geringer Vergrösserung, bieten, mehr auf Reflexe der Körner-Fugen zurückzuführen sein als auf fremde Substanzen. — Stets und zwar selbst in den nur 5 mm mächtigen „Kalkschiefer"-Schichten ist die Structur richtungslos oder massig und nicht geschichtet oder schiefrig.[1]) Von accessorischen Bestandmassen finden sich Kalkspath-Trümer und -Krystalldrusen (4 R).

In ihrer Structur stimmen diese aphanitischen Kalksteine mit den Quarziten überein, desgleichen mit dem Solenhofener Lithographischen Steine; nur sind sie grobkörniger (0,01 mm mittl. Korngr.) als dieser. Für letzteren gilt bekanntlich in Rücksicht der Art und des Erhaltungszustandes der Petrefacten die Annahme, dass er eine limnische Bildung ist; doch ist damit noch keine Entscheidung über die anderen Bildungsverhältnisse getroffen; auch für den Wellenkalk ist eine Tiefseebildung unwahrscheinlich schon in Berücksichtigung der Wellenfurchen. Diese allgemein bekannten Gebilde fehlen auch dem Göttinger Wellenkalke nicht; mit ihren etwas variablen Dimensions- und Formverhältnissen treten sie in allen Niveaus desselben auf, doch zeigen nicht alle Schichtflächen Wellenfurchen; eine bessere und wahrscheinlichere Erklärung für ihre Bildung zu geben als die allgemein verbreitete, erscheint mir unmöglich; auf Fältelung der Schichten ist die Erscheinung sicher nicht zurückzuführen. — Ihre Ausbildung hing nun entschieden von 2 Umständen ab:

1. Das Meer durfte nicht zu tief sein; das ist nun auch wahrscheinlich nicht der Fall gewesen, in Anbetracht der Thatsache, dass der Wellenkalkbildung eine Strandbildung von Sandsteinen und Thonen (stratigraphisch) unmittelbar vorausgeht; in Folge einer allgemeinen Senkung konnte die Küsten-

[1]) Solchem „Kalkschiefer" entstammt das analysirte Stück No. 3.

linie unter diesen Umständen sehr weit, vielleicht nach Westen, zurückweichen und sich zwischen sie und den District der Wellenkalkablagerung noch eine Region von sandigen Strandbildungen (Muschelsandstein) einschieben, ohne dass der Ablagerungsort des Muschelkalkes in sehr grosse Meeres-Tiefe zu sinken brauchte: weil die stattfindende Senkung des Bodens zum Theil compensirt wurde durch die neu aufgeschütteten Gesteinsmassen. — Es ist ja auch nicht erforderlich, anzunehmen, dass alle Wellen diesen Meeresboden aufrührten, sondern nur die grössten und so gelangen wir unter Beachtung des gültigen Dimensionsverhältnisses von Wellenhöhe zu Wellentiefe = 1:350, sowie der Nothwendigkeit, dass die Wellenbewegung den Meeresboden noch mit grosser Intensität treffen musste, zu der Annahme, dass die Wellenkalkbildung sehr wohl in einem Randmeere von den Verhältnissen unserer Nordsee statthaben konnte.[1])

2. Das Kalkstein-Material musste plastisch sein, einem Kalk-Schlamme entsprechen, um dem Wellendrucke sich fügen zu können. Ein derartiger Schlamm resultirt nach den bisher vorliegenden Beobachtungen sowohl auf mechanischem (klastischem) wie chemischem Wege; es kann also der betreffende Schlamm entweder durch Flüsse herbeigeschafft oder im Meere selbst durch Zerstörung kalkiger Organismenreste entstanden sein oder endlich einem chemischen Processe seine Bildung verdanken; dieser Process aber war entweder der der Auflösung, resp. Verwitterung wie bei der sogen. Seekreide (s. unten), wobei der Schlamm den Rückständen einer unvollkommenen Lösung eventuell von Organismen-Resten entspricht, oder der des Niederschlages (Präcipitates). War der Kalkschlamm Product des chemischen Niederschlages, so sind die Wellenkalksteine entschieden protogen, in jedem anderen Falle aber ist ihre jetzt protogene Structur aus deuterogener (klastischer) hervorgegangen, secundär durch moleculare Umlagerung entstanden. Nun sehen wir zwar im Laboratorium

---

[1]) Erd-, resp. Seebeben-Wellen zur Erklärung heranzuziehen, erscheint mir überflüssig. — Bei der z. Th. directen, z. Th. indirecten Abhängigkeit der Wellenrichtungen von der Configuration der Küsten wäre es gewiss interessant zu ermitteln, ob die Wellenfurchen für die einzelnen Gegenden in ihrer Richtung constant bleiben, resp. welche Richtung vorherrsche, ferner ob verschiedenen Richtungen auch verschiedene Ausbildung entspreche; eine Zusammenstellung der Beobachtungs-Resultate aus verschiedenen Gegenden würde dann vielleicht einen Schluss in erwähnter Beziehung erlauben. Bisher scheinen dergleichen Bestimmungen allgemein unterlassen zu sein (Benecke u. Cohen erwähnen a. a. O. pag. 338 nur, dass die Furchenrichtungen beider Schichtflächen oft Winkel mit einander bilden); auch ich muss gestehen, meine Aufmerksamkeit diesem Punkte bisher nicht geschenkt zu haben.

dergleichen Niederschläge entstehen, wenn wir Kalkcarbonat durch geeignete Reagentien aus Lösung fällen, in der Natur aber, wo die Processe viel langwieriger sind, ist noch kein zweifellos (aus Lösung niedergeschlagenes) neugebildetes Kalkspath-Aggregat in Schlammform beobachtet worden. Wo wir in der Natur Kalkspath aus Lösung entstehen sehen, als Kalksinter oder Kalktuff, oder wo solche Bildung nur wahrscheinlich stattgefunden hat, wie bei dem vorbeschriebenen krystallisirt körnigen Kalksteine, sowie in den noch anzuführenden Fällen, da bilden die neuentstandenen Kalkspathindividuen sofort feste, starre Aggregate und keine plastischen Massen.

Aus diesen Gründen' erscheint mir die Annahme einer direct protogenen Bildung der Wellenkalksteine sowie aller Kalksteine von gleicher Mikrostructur[1]) durch chemischen Niederschlag aus Lösung unwahrscheinlich; diese Gesteine sind vielmehr aller Wahrscheinlichkeit nach aus einem Kalkschlamme entstanden, welcher durch einen oder eine combinirte Wirkung mehrerer, resp. aller drei der vorher genannten Processe resultirte; bei der Verfestigung desselben konnte allerdings auch in Lösung befindliches Kalkcarbonat mit eingreifen.

Zwischen den dünnschichtigen normalen Wellenkalksteinen finden sich aber auch viele, aus lauter regellos geformten Wülsten zusammengesetzte; denselben ganz ähnliche Schichten („Katzenfels“ der Steinbrecher) kehren im unteren Trochitenkalke wieder. Mit diesen wulstigen Kalksteinen beginnt in der Göttinger Gegend eine Reihe, welche bei Weitem am massigsten entwickelt ist und zu der auch die Kalksteinbildungen des Keupers (der Lettenkohle) und des Lias gehören: das sind die Kalksteine von **ungleichmässiger und wechselnder Structur.** Die meisten untersuchten Kalksteine dieser Art verdanken ihre bezüglichen Structurverhältnisse vorzugsweise **organogener** Bildung und zwar sind sie, den Arten resp. der Vielartigkeit

---

[1]) Aus der Göttinger Gegend ist mir nur noch ein Gestein bekannt, welches in dieser Beziehung und bei einheitlicher Structur der ganzen Masse den typischen Wellenkalksteinen entspricht, ohne dieser Formationsgruppe anzugehören; partiell kehrt die Structur allerdings viel häufiger wieder und würden auch die meisten sandigen Kalksteine, wenn sie nicht eben durch die Sandkörner mikroporphyrisch wären, hierher gehören. Das betreffende Gestein gehört dem untersten Niveau des mittleren Muschelkalkes an, ist hell gelblich, sehr reich an thoniger Substanz und deshalb sehr zäh, bei splittrigem bis muschligem Bruche, und sehr feinkörnig (0,006 mm Korngr.); man hat dasselbe, bis jetzt aber nicht erfolgreich, zur Herstellung hydraulischen Kalkes verwandt und giebt Analyse 6 seinen chemischen Bestand an.

der Petrefacten nach zu urtheilen, deuterogener (klastischer) Entstehung.

Diese deuterogen-organogenen Kalksteine sind aber unter sich wieder von sehr abweichender Structur; mehr noch als die relative Menge der eingeschlossenen Organismenreste ist die Art der letzteren, resp. der von dieser mit abhängige Erhaltungszustand von Einfluss auf den Habitus der Gesteine: da nämlich Gasteropoden-Formen vorzugsweise nur in Steinkernen erhalten zu sein pflegen, die Skelettheile anderer Thiere aber in corpore mit erhaltener organischer oder umgeänderter Structur, so verschafft das Vorherrschen von Gasteropoden unter den Petrefacten-Einschlüssen den betreffenden Gesteinen von denen der anderen abweichende Structurverhältnisse.

Unter den an Gasteropoden-Steinkernen armen Kalksteinen kann man dann wieder nach den Mengenverhältnissen zwischen den organischen Einschlüssen und der verkittenden Masse, resp. Grundmasse unterscheiden. Wo nämlich die Petrefacten ganz bedeutend vorwiegen [1], da ist von dem nur als Kitt auftretenden, feinkörnigen, aber meist anisomeren, oft etwas mergligen Kalkspath-Aggregate schwer zu sagen, ob und inwieweit es Product chemischen Niederschlages oder mechanischen Absatzes ist; ersterer Process dürfte, schon nach den über Kalksteinbildung vorausgeschickten allgemeinen Bemerkungen, jedenfalls stattgefunden haben. Wo die Petrefacten aber zurücktreten [2], erscheinen sie als ungleichmässig vertheilte porphyrische Einsprenglinge in einer feinkörnigen (Korngr. 0,005—0,01 mm) Grundmasse, welche an sich einst wohl einem Kalkschlamme entsprach und zur Zeit in den wesentlichsten Verhältnissen mit der Masse eines typischen Wellenkalkes, unter Umständen auch eines sandigen Kalksteins übereinstimmt. Viele Organismenreste sind natürlich in den zufälligen Querschnitten, wie sie sich in den Präparaten bieten, nicht zu deuten [3]; das gilt vor Allem von vielen

---

[1]) Zu solchen (organogen-späthigen) Kalksteinen gehören der Liaskalkstein und die vorzugsweise als Werkstein in Göttinger Gegend verwandte Terebratula-Kalksteinbank des Trochitenkalkes, von welchen beiden Gesteinen die Analysen 1 und 7 den Bestand angeben.

[2]) Das ist der Fall im schon erwähnten sogen. „Katzenfels" des Trochitenkalkes, ferner in dem bei oberflächlicher Betrachtung ganz isomer erscheinenden „Thonplattenkalkstein" oder „Uferstein" (der Steinbrecher) des Nodosenkalkes, s. Anal. 5; auch in den zugleich etwas sandigen Plattenkalken der Lettenkohlengruppe.

[3]) Unter den Organismenresten, welche ihre organische Structur bewahrt haben, fallen auf:

a. im Terebratulakalksteine und im Kalksteine aus der Lettenkohle: blass- bis rosenrothe, zuweilen auch bräunliche Stücke von Cuticulargebilden, welche wahrscheinlich Crustaceen angehört haben;

Organismenresten, welche in ihrer Structur an Bryozoën erinnern. Zu grobkörnigen Aggregaten wasserhellen Kalkspathes werden vor allen anderen gern die Brachiopoden-Schalen *(Terebratula vulgaris)*; neben derartigen Schalen findet man jedoch auch solche, welche noch organische Structur besitzen und doch vielleicht auch demselben Genus angehört haben; letzteres schliesse ich daraus, dass man nicht selten Terebratulaschalen mit noch erhaltenem Perlmutterglanze findet; sie zeigen sich aus zwei oder drei Schichten aufgebaut, von denen die eine aus lauter feinen, der Schalenfläche parallelen Lamellen, die andere aber (wo ich drei Schichten erkennen konnte, dann die beiden äusseren) aus unter sich parallelen, senkrecht zur Schichtfläche gestellten feinen Fasern besteht. Auch die Pentacrinus-Stielstücke (im Liaskalksteine) zeigen sich gern als grosskörnige Aggregate, wobei die einzelnen Körner, den einzelnen Stielgliedern entsprechend, quer zur Stielaxe in die Länge gezogen sind; unerwarteterweise reagiren die Belemniten-Reste auf polarisirtes Licht oft als einheitliche, grosse Individuen.

Wo die Gasteropoden unter den Petrefacten vorherrschen[1]), sind letztere doch selten in so grosser Menge vor-

---

b. im Liaskalksteine: die Gehäuse von *Robulina Goettingensis* Bornem. Dieselben, ganz farblos und wasserhell, leuchten aus dem Aggregate der anderen mehr oder weniger grau bestäubten und dunkel gemusterten. resp getüpfelten Petrefacten hervor; die Gehäuse sind von kleinkörniger Kalksteinmasse erfüllt; man erkennt, wie sich die einzelnen Schalenschichten über einander legten, wobei die äusserste Schicht dem jüngsten Umgange entspricht; die Schale besteht aus feinsten, annähernd einander parallel und dabei senkrecht zur Schalenfläche gestellten Fasern, die nicht immer continuirlich durch alle aufeinanderliegende Schalenschichten hindurchgehen; bei günstigem Querschnitte durch den Nabel beobachtet man zwischen gekreuzten Nicols ein schönes Sphärolith-Kreuz, dessen Arme durch alle, auch die von einander getrennten (äusseren und inneren) Schalentheile gleichsinnig hindurchsetzen; Porencanäle, welche der „Perforation" entsprächen, habe ich nicht erkennen können.

[1]) Das ist vorzugsweise in denjenigen Schichtkörpern der Fall, die als Aequivalente der „Schaumkalkbänke" benachbarter Districte gelten. Gleichmässig poröse Gesteine vom petrographischen Charakter des Schaumkalkes sind aus der Göttinger Gegend nur in gering mächtigen (in früheren Jahrzehnten ist allerdings bei Herberhausen, am Wege nach Kerstlingerodefelde, Werkstein gewonnen worden, welcher „sich mit dem Messer schneiden liess" und der demnach wohl einer mächtigeren Schaumkalkschicht angehörte) und ganz vereinzelt auftretenden Schichten bekannt; nun betrachtet man auch in benachbarten Gegenden als den Schaumkalkbänken stratigraphisch gleichwerthig solche Kalksteinschichten, von meist organisch-feinzelliger Structur, welche sich den eigentlichen Wellenkalkschichten gegenüber durch ihre grössere Mächtigkeit auszeichnen und deshalb zu Werk- und Bausteinen dienen. Dieselben treten aber hier auch so inconstant auf, dass ihr Erscheinen in

handen, dass nur eine untergeordnete Bindemasse zwischen ihnen auftrete; ist letzteres aber der Fall, so dient als Kitt meist nicht die Grundmasse gewöhnlicher Art (Wellenkalkmasse) wie bei den vorbeschriebenen Gesteinen, sondern von jener deutlich unterschiedene, primär protogene Kalkspath-Aggregate; jene Masse aber ist dann in geschichteter (Lagen-) Structur von allerdings meist unebener Contactfläche mit jenen Petrefacten-Aggregaten innig verwachsen, indem sie die äusseren, schützenden Partieen der betreffenden Schichtkörper bildet; da die Petrefacten-Aggregate immer etwas zellig (kleinzellig mit organischen Negativ-Formen) sind, so findet man die betreffenden Schichten in der Hauptmasse kleinzellig mit compacten Lagen an den Schichtflächen. In letzteren treten aber oft auch mikroporphyrisch wasserhelle Flecke von etwas gröberkörnigem Kalkspath-Aggregate auf, die vielleicht als umgewandelte Organismenreste zu deuten sind. Die vorwiegend aus Gasteropoden-Steinkernen aufgebauten Lagen zeigen die Durchschnitte jener mehr oder weniger rundlich; dieselben bestehen meist nur aus höchst feinkörniger, getrübter, thoniger oder mergliger Kalksteinmasse (ehemaligem Schlamme); nicht selten aber beherbergen sie im Innern ein grosses Calcit-Individuum oder letzteres erfüllt auch den Querschnitt ganz allein; Brauneisenlinien grenzen gewöhnlich diese grossen Kalkspath-Individiduen nach Aussen ab und bringen manchmal auch in den dieselben unter Umständen noch umgebenden feinstkörnigen Massen eine concentrische Ringbildung zur Anschauung, die an Oolithe erinnert; die nur durch innigere Imprägnation mit Brauneisen oder auch thoniger Substanz hervorgebrachten Ringe unterscheiden sich von Oolith-Ringen deutlich durch ihren Mangel an radialstrahliger Structur. Als Kitt der Steinkerne tritt nun farbloser, feinkörniger Kalkspath auf, dessen primäre Bildung nicht-klastischer (protogener) Weise ich daraus schliesse, dass er deutlich kranzähnliche Incrustationsringe um die Petrefacten bildet; die gegen 0,05 mm grossen Körner desselben schliessen in diesen Kränzen wie Gewölbesteine aneinander, die Lücken der Kränze aber werden von oft noch grobkörnigerem Aggregate ausgefüllt. Da bei der Herstellung von Dünnschliffen die Querschnitte der Stein-

---

der Göttinger Gegend nicht zur Abgrenzung des oberen vom unteren Wellenkalke dienen kann; wo sollte man z. B. am ganzen Nordrande des Göttinger Waldes die betreffende Grenze hinlegen, da der vollständig entwickelte Wellenkalk hier in seiner ganzen Erstreckung keine einzige Werksteinschicht besitzt? Zur Abgrenzung beider Stufen verhelfen also hier die eben erwähnten Schichten nicht, doch gehören sie da, wo sie überhaupt auftreten, zweifellos dem oberen Wellenkalke an.

kerne meist herausfallen, so findet man in Präparaten oft nur dieses Kitt-Netzwerk.[1])

In den an Gasteropoden-Steinkernen nicht so überreichen Gesteinen[2]) sind dergleichen Incrustationskränze nur stellenweise zu erkennen; die hier[3]) ganz vorwiegend nur von feinkörniger Kalksteinmasse gebildeten Steinkerne unterscheiden sich von der umgebenden Gesteinsmasse (d. h. also dem ehemaligen Kalkschlamme, in welchen die Gasteropoden-Gehäuse eingebettet wurden) nur durch etwas intensivere Trübung, und durch einen Gehalt an etwa 0,002 mm grossen Brauneisenflitterchen, welche sich nach den Grenzen zu zu immer noch lockeren Aggregaten (Grenzlinien) häufen.

Zu den Kalksteinen von ungleichmässiger Structur gehört nun noch der **Oolith**; obgleich ich von solchem in Göttinger Gegend bis jetzt nur ein einziges, zweifellos dem Trochitenkalke entstammendes Lesestück gefunden habe, glaube ich doch desselben Erwähnung thun zu müssen in Rücksicht auf die in neuerer Zeit wieder angeregte Frage der Oolithbildung.[4]) Die Oolithe sind nämlich hier typische Extoolithe GÜMBEL's und liegen in grosser Anzahl, so dass sie an Masse vorwalten, in einer feinkörnigen Grundmasse, welche, ebenso wie die Gesteinsmasse der Wellenkalke, aus einem Schlamm hervorgegangen zu sein scheint. Als Oolith-Centren finden sich vorwiegend Bruchstücke von Organismenresten, seltener Krystall-Gruppen, welchen letzteren ersichtlich oft auch ein kleines Schalen-Bruchstück als Concretions-Centrum gedient hat. Doch sind nicht alle vorhandenen Organismenreste zu Oolith-Centren geworden, wohl deshalb, weil sie in ihrem Gewichte oder ihrer Form sich nicht dazu eigneten; wie weit jedoch in letzterer Beziehung die Anpassung ging, ist daraus zu erkennen, dass

---

[1]) Von einem Gesteine vorbeschriebener Art giebt Analyse No. 2 den Bestand an.

[2]) Zu ihnen gehören auch sandige Kalkmergel aus dem mittleren Muschelkalke, von mehr oder weniger lockerer Structur und hellgrauer bis gelblicher Färbung.

[3]) Das ist vor Allem in der zu Werksteinen viel benutzten, besonders durch ausgewitterte Trochiten etwas zelligen sogen. Trochitenschicht von Herberhausen (2. Schaumkalkschicht SEEBACH's) der Fall; die Trochiten-Zellen sind meist von Ocker ausgekleidet, sind aber ganz ungleichmässig über das Gestein vertheilt; die feinzellige Structur einerseits und der Mangel an grobkörnigen Kalkspathpartieen im Gesteine selbst andererseits mögen bedingen, dass die Werksteine aus dieser Schicht leichter bearbeitbar sind als die aus der erwähnten Terebratulabank des Trochitenkalkes; jene Werksteine nutzen sich (mechanisch) aber auch dreimal schneller ab; die Wetterbeständigkeit ist bei beiden gleich gross.

[4]) LORETZ, diese Zeitschr. Bd. XXX. u. XXXI.

ein in grobkörnigen Kalkspath umgesetztes Schalenstück eines Zweischalers, dessen Querschnitt, allein soweit er in das Präparat fällt, 3 mm Länge bei nur 0,3 mm Breite besitzt, von einer dünnschaligen (0,04 mm dicken) oolithähnlichen Randzone umgeben ist. Meist sind aber die Organismenreste mehr isometrischen Dimensionen genähert und ergänzt zunächst in nur radialfasriger Structur die Oolithsubstanz die regellose Form des Petrefacten-Bruchstückes zu einer gerundeten, eiförmigen bis mehr kugligen; erst nachdem diese Rundung erreicht und die erste Bildungsperiode damit abgeschlossen ist, tritt in den sich anschliessenden äusseren Zonen concentrisch-schaliger Bau in Verbindung mit der radialfasrigen Structur auf; diese äusseren Zonen, welche in ihrer schaligen Structur auf intermittirende Bildung, resp. Periodicität hinweisen, sind bis auf die äusserste immer intensiv bestäubt und durch Brauneisen imprägnirt; wegen dieser Imprägnation heben sie sich auch gegenseitig im Bilde gut ab; die Zahl und Dicke solcher Oolith-Kränze variirt, fast keiner erreicht 0,01 mm Dicke, alle zusammen gewöhnlich 0,15 mm. Die Dicke der Oolithfasern ist nicht messbar. Die äusserste, oft nur 0,005 mm breite Oolith-Zone aber ist fast immer wasserhell, Brauneisen-frei, und endet oft zackig, nicht in stetiger Curve. Als vollkommenste und ebenmässigste Oolithe stellen sich diejenigen dar, welche eine Krystallgruppe beherbergen; dieselben besitzen 0,5 — 1,5 mm Durchmesser; von mechanischen Störungen sind die Oolithe auch hier betroffen worden und zeigen dieselben Verdrückungserscheinungen, so wie schlechte Springringe, in ganz ähnlicher Weise, wie solche Loretz a. a. O. abbildet. Die meisten Oolithe haben aber ersichtlich seit der Zeit ihrer Bildung und Einlagerung in den Kalkschlamm noch manche verändernde Einflüsse erfahren; viele Organismenreste (Stücke von Zweischalern und Bryozoen) haben ihre organische Structur verloren und sind zu Kalkspath-Individuen oder dergleichen grob-, aber anisomer-körnigen Aggregaten geworden; die nächstfolgende (innere), zurundende Oolithzone hat zuweilen statt radialfasriger feinstkörnige Structur (Korngrösse 0,0003 — 0,0010 mm) angenommen. Auch die Krystallgruppen sind selten noch frisch; ursprünglich bestanden dieselben aus 0,05 — 0,1 mm grossen, wasserhellen Krystallen, anscheinend spitzrhomboëdrischer Form, und strecken die immer durch auf den Fugen zwischengelagertes Brauneisen sich gegenseitig scharf abhebenden Krystalle ihre Spitzen oft bis weit in die äusseren concentrisch-schaligen Oolith-Zonen hinein; diese Krystalle, welche doch wohl einem Carbonate, wahrscheinlich dem Kalkspathe, angehörten, reagiren aber jetzt auf polarisirtes Licht sehr selten noch einheitlich, zuweilen noch in

grösserer Erstreckung, meist aber sind auch sie in ein feinkörniges Aggregat umgesetzt.

Als von wechselnder Structur in den verschiedenen Partieen sind nun noch zwei Kalksteinvarietäten anzuführen, welche diesen Umstand wesentlich secundären Einflüssen verdanken:

Zellenkalkstein. Die Zellenkalksteine bestehen bekanntlich aus zweierlei, mit einander in Maschenstructur verbundenem Kalkcarbonat-Materiale; beiderlei Kalksubstanzen müssen in ihrer Empfindlichkeit gegen die Verwitterungsagentien unter einander verschieden, d. h. die Gewebesubstanz muss widerstandsfähiger sein und können, aber müssen nicht, auch in Structur, Färbung und Bildungsalter, von einander abweichen. Durch Auswitterung der Maschen-Einschlüsse, während das Maschengewebe noch Widerstand leistet, werden sie erst zu Zellenkalksteinen oder Zellenkalken; als solche sind sie demnach entschieden secundäre Gebilde, Producte der Verwitterung. — Die Frage, ob alle Kalksteine, d. h. Kalksteine der verschiedenen Varietäten, bei der Verwitterung zu Zellenkalken werden können, ist daher dahin zu beantworten, dass nothwendige Vorbedingung die erwähnte Maschenstructur (von dauerhafterer Gewebesubstanz) ist; eine derartige, geeignete Maschenstructur können Kalksteine nun entweder bei ihrer Bildung (primär) erhalten haben, wie Breccien, Conglomerate, deuterogen-organogene Kalksteine (Haufwerke zusammengeschwemmter Organismenreste) oder sie kann ihnen, und das ist das Gewöhnlichere, durch mechanische Beeinflussung secundär zu Theil werden, wenn eine ausgedehnte Spaltenbildung bewirkt wurde, welcher die Spaltenausfüllung durch neugebildeten Kalkspath folgte. Gegen solche mechanische Einwirkung dürfte einzig der erdige Kalkstein (Kreide) nicht in geeigneter Weise reagiren und deshalb er allein [1]) zur Ausbildung einer zelligen Verwitterungsfacies nicht gelangen. Dass aber die mechanischen Beeinflussungen zur Entwickelung einer secundären maschigen Structur und also mittelbar zur Zellenkalk-Bildung nothwendig sind, wird uns einen Umstand leicht erklärlich erscheinen lassen, welchen schon E. Beyrich [2]) betonte,

[1]) Auch grobkörnig isomeren Gesteinen (Marmor) kann die Fähigkeit, zu Zellenkalken zu werden, nicht abgesprochen werden. Bei Christiania am Tonsen Aas findet sich z. B. ein von A. Penck im Nyt Magazin f. Naturvid. 1879. pag. 74 erwähnter, aus Silurischem Kalksteine durch Contact-Metamorphose hervorgegangener grauer Marmor, welcher von an Skapolith (Dipyr) besonders reichen Trümern durchwebt ist; zwischen den Trümern wittert der Marmor leicht aus und strecken die Skapolithe dann ihre Säulenenden von den zu Zellenwänden gewordenen Trümern aus in die weiten Zellen hinein.

[2]) Diese Zeitschr. Bd. XVIII. pag. 391.

dass sich nämlich die Zellenkalke und Zellendolomite häufig im Hangenden von Gyps- und Anhydritmassen finden, wo sie den durch die Umsetzungs- und Auslaugungsprocesse der letzteren veranlassten, andauernden, mechanischen Beeinflussungen ausgesetzt waren.

Diese Voraussetzung maschiger Structur, die von NEMINAR [1]) bei seiner Darlegung des bei der Zellenkalkbildung vor sich gehenden chemischen Processes wenig beachtet worden ist, glaube ich besonders betonen zu müssen, selbst wenn dies trivial erscheinen sollte, weil nämlich nur in Anerkennung dieser Vorbedingung erklärlich wird, warum wir nicht überall, wo Kalksteine anstehen und also auch in Verwitterung begriffen sind, eine Zellenkalk-Facies antreffen, ferner aber, weil NEMINAR's Behauptung, dass Zellenkalke „überall entstehen können, wo Kalksteine den Einflüssen atmosphärischer Gewässer ausgesetzt erscheinen", zu der Annahme führt, dass die persistirenden Zellenwände erst bei der Zellenkalkbildung selbst entstehen. Ich will jedoch damit nicht leugnen, dass bei Gelegenheit der eigentlichen Zellen-Auslaugung nicht auch Neubildungen im Gesteine abgelagert werden könnten, aber das sind dann vorzugsweise Ausflüsse complicirter Verwitterung, unter Umständen der Dolomitisirung, und stehen dieselben ausser Zusammenhang mit der eigentlichen Zellenkalkbildung, wie sich das auch in der Structur ausspricht.

Die Abscheidung des Kalkspathes auf dem Trümernetze ist jedenfalls unter ganz denselben Bedingungen erfolgt wie diejenige auf den vereinzelten Trümern, welche wohl in wenigen Kalksteinen ganz fehlen. So alltäglich wie uns die Kalkspathtrümer in Kalksteinen erscheinen, so räthselhaft ist eigentlich im Grunde genommen ihre Bildung noch; ein Verlust an Lösungsmittel mitten im Gesteine ist ja nicht anzunehmen; eine Umsetzung scheint, dem mikroskopischen Befunde nach, nur in den seltensten Fällen stattgefunden zu haben und auch dann nicht die einzige Ursache der Abscheidung gewesen zu sein; dass Modificationen von Druck und Temperatur ihre Urheber [2]) sind, ist ja sehr wahrscheinlich, aber es fehlt uns vor der Hand jeder exacte Anhalt zu ihrer Beurtheilung und bleiben, bis dieser beschafft ist, die Kalkspathtrümer im Kalksteine nicht mehr und nicht minder räthselhafte Gebilde, als wie die oben erwähnten Gypstrümer im Gypsfelsen. An dem typischen Zellenkalke der Göttinger Gegend, der dem mittleren

---

[1]) TSCHERMAK's Mineral. Mitth. 1875. pag. 251.

[2]) Dass die Lösungen aus Regionen von sehr differentem Drucke, resp. Temperaturgrade herkommen, ist nur in wenigen Fällen wahrscheinlich zu machen.

Muschelkalke angehört und sich hier gerade so wie in anderen Gegenden [1]) für diese Formations-Gruppe als ganz charakteristisches Glied darstellt, lassen sich jedoch einige beachtenswerthe Andeutungen über das Material der Zellenwände erkennen, weshalb ich eine eingehendere Schilderung dieses Gesteins zu geben wage.

Das Gestein tritt in ziemlich constantem Niveau auf, ein Umstand, welcher schon eine generelle Disposition zu Zellenbildung wahrscheinlich macht und letztere nicht als eine zufällige Verwitterungserscheinung ansehen lässt; es findet sich nicht bloss in vereinzelten Blöcken, sondern den Reliefformen nach zu urtheilen setzt es nicht selten in continuirlicher Schicht weiter fort; so beobachtet man z. B., dass an secundären Kuppen, deren Spitze aus Trochitenkalk besteht, eine meist deutlich abgehobene, etwa 5 m niedriger gelegene Terrasse von Zellenkalk gebildet wird. Gyps scheint betreffs dieser Gesteinsschicht an der Bildung des Spaltennetzes nicht betheiligt, denn von ihm ist keine Spur im mittleren Muschelkalk zu finden; als Liegendes treffen wir aber mehr oder weniger schiefrige Kalkmergel in mächtigem Schichtensysteme, die durch ihren geringen Widerstand gegen Erosions-Einflüsse eine ebenso wenig stabile Unterlage zu bieten scheinen wie unter Umständen der Gyps.

In dem hellgelben Gesteine finden sich nun Zellen von jeder Form und Grösse, bei sehr wechselnden Massenverhältnissen zwischen Hohlräumen und compactem Gesteine; weitaus die meisten Zellen aber sind eckig bei ziemlich ebenen, immer von einem etwas ockrig-thonigen Bestege bekleideten Zellwänden; wasserheller Kalkspath bildet hin und wieder kleinkörnige Drusen. Dass eine primäre, heterogene Breccie [2]) vorliege, habe ich wohl an einem Vorkommen makro- und mikroskopisch erkennen können, an vielen anderen aber nicht; aber auch bei jenem einen stellen sich diejenigen Kalkspathtrümer, welche später zu Zellenwänden werden, nicht als Kittmassen der primären Breccie dar, sondern als Füllmassen neuer Klüfte und Spalten, welche alle Verwerfungs-, Auskeilungs- und Zertrümmerungs-Erscheinungen in derselben Vollkommenheit, nur in verjüngtem Maassstabe erkennen lassen, wie viele Erzgänge; bei jenem Vorkommen spricht sich die Heterogenität unter dem Mikroskop nur durch den Reichthum

---

[1]) Selbst noch in der Gegend von Heidelberg ist er nach BENECKE und COHEN, a. a. O. pag. 369, charakteristisch für den mittleren Muschelkalk.

[2]) Den Zellenkalken von Heidelberg liegt nach BENECKE und COHEN eine solche Breccie von Mergel- oder Thongestein zu Grunde.

einzelner Partieen an Quarzkörnern aus; Gesteinsbruchstücke und primäre Kittmasse ähneln in allen übrigen wesentlichen Beziehungen einander vollständig und die Structur ist wie bei den anderen Vorkommen, durch das „Hauptgestein" hindurch ganz einheitlich, etwas anisomer körnig (Korngr. 0,1—0,2 mm), aber die Körner in der Weise, wie bei Gyps, regellos begrenzt, so dass sie vorwaltend zackig und eckig erscheinen und vielfach in einander greifen; diese Körner besitzen also auch „Contactformen", aber während wir bei anderen körnigen Gesteinen, wie Gyps, Quarzit, Marmor und „Wellenkalk", die unregelmässig geformten Körner vorzugsweise abgerundet und rundlich finden, sind sie hier ebenso wie stellenweise im Gyps und im Kalktuff eckig und ausgezackt; Contactformen repräsentiren sie in beiden Fällen, aber jene machen den Eindruck, dass sie unter bedeutend höherem, allseitigem Drucke gebildet worden sind als wie diese, und besitzt das Gefüge der letzteren schon deshalb einen lockeren und leichten Habitus. In Folge dessen macht die Grundmasse den Eindruck, dass sie reich an Poren und Capillarräumen sei und dass das Gefüge allein schon ihre geringere Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterungsagentien bedinge, wenigstens in entschieden höherem Grade als ihr chemischer Bestand. [1]) Dieses „Grundgesteins"-Gemenge erscheint im durchfallenden Lichte ziemlich gleichmässig bräunlich, mit einem durch beigemengte trübende Substanz bedingten grauen Tone; auf diesem Grunde heben sich nun die wasserhellen, bis 2 mm mächtigen Kalkspath-Trümer sehr schön ab; die Individuen dieser Trümer sind meist geradlinig und eckig begrenzt und von sehr verschiedener Grösse. Als eine ganz gewöhnliche Erscheinung kann man nun erkennen, wie die Individuen der Trümer sich nach den angrenzenden Individuen des „Grundgesteins" optisch orientirt haben [2]); es hat da z. Th. ein „Weiterwachsen" stattgefunden, so dass die an den Klüften liegenden Körner des Grundgesteins eine Verlängerung senkrecht zur Kluftfläche erfahren haben, z. Th. aber ein Ausheilen des durch die Kluft aufgehobenen Zusammenhanges der Individuen; so ist z. B. ein

---

[1]) In verdünnter Essigsäure sind Grundmassen- wie Trum-Partikel in gleicher Vollkommenheit löslich, demnach wahrscheinlich nicht von sehr verschiedenem chemischen Bestande.

[2]) Dieselbe Erscheinung habe ich auch in einzelnen anderen Kalksteinen, u. a. im Liaskalksteine, beobachtet, dessen meist sehr getrübte Gesteinsmasse von wasserhellen Kalkspathtrümern durchsetzt wird; innerhalb dieses Gesteins sind viele Organismenreste ganz grobspäthig geworden; soweit nun ein Trum an solch grossem Individuum angrenzt, ist es in der ganzen Erstreckung von gleicher optischer Orientirung, trotz einer die beiden Massen gewöhnlich scheidenden Brauneisenlinie.

Individuum des „Grundgesteins" von etwa 0,5 mm jetziger Gesammtlänge durch zwei spitzwinklig zu einander stehende Spalten von je etwa 0,1 mm Breite in 3 Stücke zerrissen gewesen, durch die Trumsubstanz aber wieder einheitlich zusammengeheilt, indem letztere auf die Erstreckung hin, in welcher jenes die Spaltwände bildet, sich gleichsinnig orientirt hat.[1]) Zuweilen ist die Grenze des Trums durch eine Brauneisenlinie markirt; auch sind Perioden der Ausfüllung in grösseren Trümern dadurch angezeigt, dass eine kleinerkörnige Randschicht durch eine, eventuell von einem dünnen Mergelbesteg begleitete Brauneisenlinie vom gröberkörnigen Innern getrennt ist; solch ockriger Mergelbesteg legt sich aber manchmal auch direct an die Trumwand an und konnte in solchem Falle natürlich kein Weiterwachsen der Individuen der „Grundmasse" stattfinden. Letzterer entstammt ersichtlich das Brauneisen, denn dieselbe ist oft in einer (bis 0,1 mm breiten) Zone längs der Spaltenwände von Brauneisen befreit, wonach die durch die trübende kaolinische Materie bedingte graue Färbung mehr hervortritt. Noch eine andere Erscheinung dieser Randzonen um die Trümer, sowie auch oft um die Zellenräume herum, die allerdings nicht immer zu bemerken ist, ist wohl beachtenswerth: es besitzen da nicht selten die Kalkspathindividuen der „Grundmasse" anscheinend stenglige Structur, wobei die zuweilen fast parallel, zuweilen fächerförmig geordneten „Stengel" oft nahezu senkrecht zu den Spaltenwänden stehen; durch die Spaltbarkeit der Individuen kann diese Erscheinung schon deshalb nicht bedingt sein, weil die trüben, dunklen „Stengelgrenzen oder Faserlinien" nicht selten convergiren; im polarisirten Lichte erweisen sich die betreffenden „gefaserten" Körner noch einheitlich.

Die Zellenbildung, resp. -auszehrung beginnt ganz unabhängig von der Anordnung der Trümer an beliebiger Stelle des Grundmassengemenges und besitzen die Querschnitte entstehender Zellen auch ganz regellose Formen. Wo die Trümer schon zu freien Zellwänden geworden sind, bestehen sie doch nie einzig aus der wasserhellen Trummasse, sondern sie führen stets als Besatz diejenige Zone des Grundmassengemenges, als deren weitergewachsene Partieen sich die Individuen der Trümer darstellen; anstatt zur Resorption der Grundmasse beizutragen, wie manche glauben könnten, bilden die Trümer also sogar einen Schutz für die ihnen verbundenen Grundmassen-Körner gegen die Erosion.

[1]) Merkwürdigerweise zeigen aber die neueingewachsenen Partieen lamellare Zwillings-Einschaltung, wovon das alte Individuum keine Spur verräth; lamellarer Zwillingsbau ist übrigens bei den Individuen der Trümer ebenso selten, wie in der „Grundmasse".

Die vorbeschriebenen Verhältnisse scheinen mir nun die an sich schon wahrscheinliche Annahme, dass das Material der Spaltenausfüllung dem umgebenden Gesteine entstamme und gewissermaassen aus letzterem „ausgeschwitzt“ sei, zu kräftigen, zumal die capillaren Canäle, auf welchen es in die Spalträume gelangte, in den oben erwähnten „Stengel- oder Faserlinien“ stellenweise direct erkennbar sind; wenigstens erscheint mir die Deutung der letzteren als erweiterte Capillarröhren am Wahrscheinlichsten; eine directe Resorption des Grundmassengemenges von den Spalträumen aus hat nicht stattgefunden, im Gegentheil ist die anliegende Zone mehr gefestigt worden, dafür aber wahrscheinlich eine capillare Auslaugung. Wodurch wurde nun die in den Capillarröhren gelöste Substanz gezwungen, sich auf den weiteren Spalträumen wieder niederzuschlagen? Der Atmosphärendruck und der Temperaturgrad wird in beiden Räumen derselbe gewesen sein, kann also nicht die Schuld tragen; an gegenseitige Reactionen verschiedenartiger Lösungen, die bei Füllung mancher Erz- und granitoïdischen Gänge [1]) vorzugsweise betheiligt scheinen, ist nicht zu denken; die Annahme aber, dass die Spalträume zur betreffenden Bildungszeit trocken waren und auf ihnen ein Luftzug circulirte, welcher den aus den Poren ausfliessenden Lösungen Flüssigkeit, also Lösungsmittel raubte, erscheint mir für die Erklärung ganz untauglich, denn wie sollte auf dem vielverschlungenen Spaltennetze ein wirksamer Luftzug resultiren, der auch den auf sich bald auskeilenden Trümern befindlichen Lösungen das Wasser entzog; die Carbonatbildung hätte sehr bald vielfache Verstopfungen herbeiführen müssen; auch wäre ein Ausheilen zerrissener Körner, wie des oben geschilderten in drei Theile zerrissenen, in einer trockenen Spalte höchst wunderbar. Wir dürfen viel eher annehmen, dass auch die Spalträume von Gebirgsflüssigkeit erfüllt waren. — Ich erblicke die einzig wahrscheinliche Ursache in Capillarwirkungen: Druck ist ja nur ein Ausfluss der Anziehungskraft und die Adhäsion eine besondere Erscheinung dieser. Mit Erhöhung des Druckes wächst aber aller Wahrscheinlichkeit nach die Lösungskraft von Flüssigkeiten; unter der bedeutenden Capillaradhäsion können also die Gebirgsflüssigkeiten mehr Kalkcarbonat auflösen; durch Diffusion gelangt die gelöste Substanz aber in die weiteren Spalträume, wo sie nicht mehr in Lösung gehalten werden kann und zum Niederschlag gelangt.

Diese Art der Bildung erscheint mir aber die wahrschein-

---

[1]) Herm. Credner, Die granitischen Gänge d. sächs. Granulitgebirges; diese Zeitschr. 1875. pag. 104.

liche zu sein nicht bloss bei Trümern in Gesteinen gleicher Substanz, wie bei Kalkspathtrümern im Kalkstein, bei Gypstrümern in Gypsfelsen, sondern auch da, wo die Trumsubstanz nur um Weniges von der des Gesteins abweicht: nämlich bei den um ein Geringes Magnesia-reicheren Trümern im Kalksteine. Die übliche Erklärung ihrer Bildung in der Weise, dass leichter Lösliches (Kalkcarbonat) gegen schwerer Lösliches (Dolomitspath) ausgetauscht und letzteres deshalb niedergeschlagen worden sei, kann mir nur dann genügen, wenn wirklich Dolomitspath (wie in dem oben erwähnten, von HAUSMANN beschriebenen Dolomite) abgeschieden worden ist und nicht ein nur um einige Procent[1]) Magnesia reicherer Kalkspath (resp. ein Gemenge von viel Kalkspath mit wenig Dolomithspath); man müsste denn annehmen wollen, dass Magnesiacarbonat, selbst in geringster Menge zu Kalkcarbonatlösung gebracht, einen Niederschlag des letzteren in variabler und unberechenbarer, aber verhältnissmässig bedeutender Menge bewirke.

Die im Göttinger Röth gefundenen Zellenkalke entsprechen dem vorstehend geschilderten normalen Zellenkalke nicht in allen Verhältnissen; es ist jedoch zu bedenken, dass ich im Röth bis jetzt nur an zwei Stellen Zellenkalke und zwar dieselben nicht anstehend, sondern in losen Blöcken gefunden habe, dass ich demzufolge ein sicheres Urtheil über dieselben im Allgemeinen noch nicht fällen kann.[2]) — An dem einen Fundpunkte („letzter Heller") fehlt Gyps und ist der ganze Röth auf etwa 15 m Mächtigkeit zusammengeschrumpft; da ist der Zellenkalk eine eigentliche Kalksteinbreccie mit reichlichem Kalkstein-Bindemittel; die Breccienstücke gehörten einem feinkörnigen (0,01 mm Korngr.), sandigen und von Brauneisen innig imprägnirten Kalksteine von dunkler Farbe an und werden dieselben durch etwas helleren, ockrigen, etwas anisomer körnigen Kalkstein (Korngr. 0,02 — 0,04 mm) verkittet, welcher etwas ärmer an Quarzkörnern und Brauneisen ist als jene; eigentliche Kalkspathtrümer fehlen hier; Zellenräume ganz regelloser, aber meist gerundeter Gestalt entstehen

---

[1]) In dem von NEMINAR, a. a. O. pag. 264, analysirten Zellenkalke von Kalksburg z. B. verhalten sich Kalkcarbonat zu Magnesiacarbonat im unveränderten Gesteine wie 100 : 15,14, in den Zellwänden wie 100 : 21.87.

[2]) Deshalb lässt sich auch nicht entscheiden, ob dieselben dem Rhipocorallien-Dolomite entsprechen, was allerdings nach der Erläuter. z. Bl. Nieder-Orschla wahrscheinlich der Fall ist; Petrefacten sind bis jetzt nicht darin gefunden; — man könnte auch versuchen, eine Parallele zu dem von BENECKE und COHEN, a. a. O. pag. 369, aus dem „Wellendolomit" von Heidelberg beschriebenen Zellenkalke zu ziehen.

anscheinend in beiderlei Gesteinsgemenge, vorzugsweise aber innerhalb der Breccienstücke; sie werden aber oft wieder ganz oder theilweise, im letzteren Falle bei maschiger Structur, ausgefüllt durch neugebildete, körnige, z. Th. in Rhomboëdern auftretende, farblose Carbonat-Aggregate, deren Körner selten 0,1 mm Durchmesser erreichen. Die Füllung dieser Hohlräume ist aller Wahrscheinlichkeit nach auf dieselbe Weise erfolgt, wie die der Spalträume und der Trümer in anderen Kalksteinen.

Die dem Gypse von Eddigehausen vergesellschafteten Zellenkalke dagegen besitzen grosse Zellen mit ebenen Wänden, auf welchen sich zuweilen Drusen von wasserhellen, aber undeutlichen, bis 1 mm grossen Kalkspathkrystallen finden; meist sind jedoch die Zellenwände von röthlichen Thonhüllen bedeckt. Das Gestein erweist sich als wesentlich nur noch aus dem Trümernetze und den, substantiell und histologisch dem letzteren ähnlichen Neubildungen bestehend; die Analyse (No. 4) ergab, dass dieses Gestein, wenn auch noch kein Dolomit, doch das Magnesia-reichste unter den analysirten Gesteinen ist. Die neugebildeten Carbonate, inclusive den Trumfüllungen, sind grob- (Korngr. 0,5 mm) und krystallisirt-körnig, dabei wasserhell; von dem „Grundmassen"-Gemenge von 0,002 bis 0,01 mm Korngr. sind nur noch dürftige Reste vorhanden, welche durch graue, grieselige (kaolinische) Substanz intensiv getrübt sind (insbesondere in ihren Randpartieen); in ähnlicher Weise wie letztere ist auch das Brauneisen vertheilt. Quarzkörner, welche kaum 0,1 mm Grösse erreichen, finden sich in spärlicher Anzahl sowohl in der „Grundmasse" wie in den Neubildungen.

Kalktuff. Dieser und der Kalksinter sind die protogenen Kalksteine κατ' ἐξοχήν, an deren Bildungsweise durch Abscheidung aus Lösung wohl nie ein Zweifel erhoben worden ist; die Bildungsart aber sowie die ökonomische Wichtigkeit der Göttinger Kalktuffe hat verhältnissmässig früh und ehe es noch eine Geologie als Wissenschaft gab, literarisches Interesse erregt [1]); und das, was Vogel vor mehr als 100 Jahren schon im Titel seiner Dissertation ausdrückte, ist die noch zu Recht bestehende allgemein anerkannte Ansicht von der Kalktuffbildung: als Incrustat; zweifellos ist die Vegetation [2]) bei dem Bildungsprocesse der hiesigen Tuffe vorzugsweise betheiligt. Die Tuffe finden sich im Göttinger Gebiete ziemlich in allen Thälern und steigen sie in manchen bis zu bedeutenden

---

1) Rud. Aug. Vogel: de incrustato agri Gottingensis, 1756. — Andreae: Abhandl. über Erdarten etc., 1769.

2) Vergl. auch F. Cohn in N. Jahrb. f. Min. 1864. pag. 580.

relativen Höhen hinauf, so bei Mariaspring bis zu 50 m über dem Leinespiegel (westlich davon); dieses Hinaufsteigen erklärt sich dadurch, dass die betreffenden Tuffmassen Niederschläge aus Quellen sind, wie man das am deutlichsten am Ostabhang des langen Berges (westl. von Harste) beobachten kann, wo 10 m über der Thalsohle von einer Quelle Tuff in ziemlicher Massigkeit abgeschieden ist. Ausser diesen Quelltuffen finden sich aber im Grunde der Thäler auch ausgedehnte Tuffmassen, welche gewöhnlich Schichtung besitzen, und zu deren Erklärung oft (Rossdorf, Lenglern) die Annahme eines Baches nicht ausreicht, sondern eine Aufstauung des Wassers zu einem See herangezogen werden muss. Die Mächtigkeit dieser letzteren Massen ist unbekannt, sicherlich aber nach der Form des Untergrundes wechselnd; wohl selten dürfte sie bis 5 m betragen; das Liegende derselben soll aus Thon bestehen. Wie die meisten Kalktuffe sind auch die Göttinger hell, gelblich oder graulich weiss.

Die Bildung der Tuffe geht noch jetzt fort; wie weit ihre Bildung zurückreicht, lässt sich nicht erkennen; bis jetzt sind noch nicht einmal zweifellos diluviale Thierreste in ihnen gefunden, während doch wahrscheinlich schon von der Zeit an, als die Göttinger Gegend dem Meere entstieg, also von dem Dogger an, kalkreiche Quellen im Muschelkalke entsprungen sein werden und eine Kalktuffbildung damit ermöglicht war. Den Grund dieses Fehlens älterer Tuffablagerungen kann ich nicht einem Zufalle zuschreiben, welcher sie bis jetzt unseren Augen verborgen hätte, sondern erblicke ihn in der grossen Hinfälligkeit des Tuffes gegenüber den Agentien der Verwitterung, in der er dem Gypse fast gleichkommt und alle anderen Kalksteine schon aus dem Grunde übertrifft, weil er durch seine hochgradig zellige und röhrige Structur den Verwitterungs-Agentien eine ungewöhnlich grosse Angriffsfläche bietet. Für diese Hinfälligkeit giebt es verschiedenerlei Beweise. Zunächst machen die Kalktuffe schon in ihrer Mikrostructur den Eindruck, dass ihre Bildung und Umbildung nie geruht habe; Isomerie, welche vorzugsweise als ein Zeichen von in der Art und Zeit einheitlicher Bildung betrachtet werden darf, besitzen seine Constituenten in nur sehr geringen Partieen; die Korngrösse in dem hier als Baustein beliebten und von mir schon in meiner Gesteinskunde charakterisirten Kalktuffe von Rossdorf z. B. schwankt zwischen 0,005 und 0,200 mm. Aber auch in jeder anderen Beziehung bieten die Dünnschliffe ein unruhiges Bild: in der Form der Individuen und der Art der Lagerung, selbst in der ungleichmässigen Vertheilung der trübenden, kaolinischen, staubähnlichen Substanz. Die ersten Incrustationsschalen sind meist noch deutlich

zu erkennen und werden dieselben in ihrer Schalen- wie auch Faser-Structur vorzugsweise durch die entsprechende Vertheilung der erwähnten Substanz hervorgehoben, während sie sich im polarisirten Lichte meist schon als regellos körnig struirt (umgelagert) erweisen. Die Zellen und Lufträume entsprechen nun aber nicht immer den ehemals von vegetabilischer Substanz eingenommenen Räumen; in Tuffen, wie dem bei Luisenhall z. B., welcher sich als ein grobstengliges Haufwerk von Schilf-Stengel- und -Blätter-Incrustationen darstellt, kann man allerdings dieses Verhältniss erkennen; da hat der Kalktuff nicht bloss äusserlich die Schilfstengel, sondern auch ihr Inneres incrustirt und die Negativform der organischen Substanz stellt eine schmale Röhre mit einem wiederum hohlen Kalktuff-Kerncylinder dar. Im Tuff von Rossdorf dagegen entsprechen die Zellenräume meist nur den bei der ursprünglichen Incrustation und dem Verwachsen der incrustirten Partieen abgeschlossenen Lücken, wie daraus ersichtlich ist, dass die runden Bogen der schaligen, meist bis 0,2 mm dicken Incrustate, im Falle viele solcher Bogentheile sich zu einer in sich zurückkehrenden complicirten Linie reihen, nicht ihre concaven, sondern ihre convexen Seiten dem von dieser Linie umschlossenen Zellenraume zukehren; die von vegetabilischer Substanz ehemals eingenommenen Räume sind dagegen hier von einem verhältnissmässig sehr grobkörnigen Kalkspathgemenge erfüllt. Dieser Umstand allein beweist schon, dass nach der primären Bildung des Kalktuffs secundärer Niederschlag von Kalkspath erfolgte und die secundäre Einlagerung wird jedenfalls mit einer fortdauernden Umlagerung der Moleküle verbunden gewesen sein, welche Annahme nicht nur in Anbetracht des Umstandes Wahrscheinlichkeit besitzt, dass jede Spur von vegetabilischer Form und Structur, mit Ausnahme erwähnter Incrustations-Ringe, verloren gegangen ist, sondern auch in Rücksicht darauf, dass die verwesenden vegetabilischen Reste den Kalktuff lockernde, lösende und umsetzende Reagentien liefern mussten. Die Individuen in den grobkörnigeren, richtungslos struirten Partieen erinnern auch in ihren ganz gesetzlosen, ausgezackten, nie abgerundeten Conturen an die grossen Individuen im Gyps, von denen sich gleichfalls eine Entstehung durch secundäre Umlagerung als wahrscheinlich herausstellte. — Hin und wieder findet man Quarzkörner, und bleibt auch beim Auflösen in verdünnter Essigsäure ein geringer sandiger Rückstand.

Ein zweiter Grund, dem Kalktuffe eine grosse Hinfälligkeit zuzuschreiben, bietet sich bei Betrachtung der Festigkeitsverhältnisse; die auf erhöhter, trockener Lagerstätte ruhenden Tuffe, welche neben der chemischen Einwirkung des Regen-

wassers der mechanischen Erosionsthätigkeit exponirter sind als die tiefliegenden und denen aus diesem Grunde kein hohes Alter zuzusichern geht, sind immer hart und spröd; sie werden deshalb als Bausteine verachtet, denn sie lassen sich sehr schlecht zurichten, und werden ihnen die Tuffe aus dem Thalgrunde, insbesondere von Rossdorf, vorgezogen, ein Baumaterial, um welches Göttingen von anderen Städten beneidet werden kann; insbesondere in Combination mit dem Bausteine des Buntsandsteins eignet es sich in ungewöhnlicher Weise zur Aufführung von Wohngebäuden, denn in Folge seiner Zelligkeit ist es leicht und giebt trockne, luftige und doch warme Wände; und billig ist es deshalb, weil dieser Tuff mit dem Beil zugehackt werden kann und sich zu Quadern sägen lässt; er erhärtet erst vollständig an der Luft. Diese Erscheinung lässt sich wohl nur durch die Annahme erklären, dass auf allen Poren dieses Tuffes eine kalkhaltige Flüssigkeit stehe, welche ein leichtes Trennen und Verschieben der Partikel erlaube [1]), an der Luft aber allmählich austrocknet und dabei einen die Festigkeit erhöhenden Kitt in den Poren zurücklässt; diese Flüssigkeit kann Kohlensäure-haltiges Wasser sein, in Anbetracht der bei der Seekreide beobachteten Plasticitäts-Erscheinungen aber dünkt mir die Gegenwart einer organischen, zur Gruppe der Humusflüssigkeiten gehörigen Verbindung [2]) wahrscheinlicher.

Diese Weichheit des Tuffes in der Grube ist ein Zeichen, dass in demselben wässrige Lösungen circuliren, welche eine Umsetzung der Kalkspathmoleküle wohl andauernd im Gange halten werden. Die tiefsten Schichten der Thaltuffmassen aber besitzen gewöhnlich gar keine Festigkeit mehr, sondern sind zu mehr oder weniger feinem und lockerem Kalksande, dem „Mergel“ der Landleute zerfallen; diese Kalksandablagerungen machen entschieden den Eindruck von Verwitterungsrückständen festerer Tuffmassen und erinnern weniger an klastische Bildung; in ihnen als den tiefstliegenden sind also die ältesten Schichten der Thaltuffe zu erkennen. Bei Rossdorf sind die lockeren „Mergelschichten“ wenig mächtig, stehen aber wohl das ganze Jahr voll Grundwasser, dessen Einwirkung ich die Lockerung der Structur zuzuschreiben geneigt bin. Mächtigere Ablagerungen von Kalksand oder „Mergel“ in jetzt trockner Lage finden sich am Nord-Ausgange von Weende und bei Lenglern;

---

[1]) Unter Wasser sollen ja manche oder alle (?) Substanzen an Sprödigkeit verlieren, so dass sich z. B. Glasscheiben mit der Scheere besser unter Wasser schneiden lassen als ausserhalb.

[2]) F. Senft: Steinschutt und Erdboden, 1867. pag. 310. — Derselbe: diese Zeitschr. Bd. XXIII. 1871. pag. 667. — Vergl. auch Stapff, diese Zeitschr. Bd. XVIII. pag. 86, resp. 127.

an letzterem Orte wird der Kalksand schon seit mehr als einem Jahrhundert gewonnen; die Gruben finden sich in einem zur Zeit ganz unbewässerten Gebiete oberhalb des Dorfes, ihnen entströmt aber zum grössten Theil unterirdisch Wasser, welches schon im Dorfe einen Bach bildet; die oberen Lagen des Tuffes sind von ausgezeichnet geschichteter Structur und dabei fest; auf ihnen steht das Dorf Lenglern; aus den unteren sandigen, lockeren Lagen aber hat das unterirdisch fliessende Wasser grosse Höhlungen ausgewaschen, so dass manche Gehöfte auf hohlem Grunde stehen.

Im Gronethale bemerkt man, dass da, wo sich über den sonst festen und spröden, grobstengligen Kalktuff (s. oben) Torf abgelagert hat, der Tuff in allmählicher Abstufung seine Structur verliert und zu einer Masse wird, welche ich nicht besser zu bezeichnen weiss, denn als

Seekreide oder Alm; diese Masse ist kreideweiss und ziemlich plastisch, an der Luft erhärtet sie aber, nimmt einen schmutzigen, grauen Ton an und färbt mehlartig ab wie Schreibkreide. In verdünnter Essigsäure gelöst, giebt sie einen thonigen, humosen Rückstand. Unter dem Mikroskop erweist sie sich als ein Haufwerk wasserheller, ganz regellos geformter Körner, Schuppen und Flittern von Kalkspath, welche sehr selten eine Grösse von 0,005 mm erreichen oder gar überschreiten; die Aggregate sind mehr oder weniger durch kaolinische Substanz getrübt, andere Mineralien dagegen, wie 0,1 mm grosse Quarzkörner, sowie Brauneisenflittern, sind selten. Die intensive Doppelbrechung der Kalkspathpartikel, die Kaufmann[1]) an Seekreide aus Schweizer Seeen beobachtete, kann ich bestätigen; dagegen kann ich nicht die primäre Bildung als chemischen Niederschlag in dieser Form, welche Bildung Kaufmann für die Seekreide am Boden der Schweizer Seeen statuirt, für die Göttinger Seekreide wahrscheinlich finden. An den Uebergangsstellen der letzteren in festen Kalktuff erhält man nämlich den entschiedenen Eindruck, dass die Seekreide ein Product der complicirten Verwitterung des Tuffes ist; nach und nach wird der Tuff scharfsandig, wobei immer noch einzelne grosse Tuffstücke, Röhrentheile von Stielincrustaten etc. in dem sandigen Haufwerke vorkommen; ebenso allmählich ist dann der Uebergang vom scharfkantigen und eckigen Tuffsande (welcher allerdings noch keine Aehnlichkeit mit dem milden, gerundeten „Mergel" von Lenglern besitzt) zur schlammigen Seekreide. Als Agentien der complicirten Verwitterung fungiren in diesem Falle, wie ich meine, die aus dem die Seekreide überlagernden Torfe entstammenden orga-

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanst. in Wien, 1870. pag. 205.

nischen Verbindungen (Humussäuren); in dieser Annahme[1]) werde ich durch den Umstand bestärkt, dass sich die Seekreide hier nur im Liegenden von Torf findet, dessen Lagen allerdings oft nur sehr geringe Mächtigkeit besitzen und nicht abbauwürdig erscheinen. Der Plasticität und Milde der Seekreide wegen bin ich geneigt, auch den im Rossdorfer Tuffe enthaltenen Poren-Füllwassern einen Gehalt an organischen Verbindungen zuzuschreiben. Auffallen muss es, dass die in der Seekreide oft sehr zahlreich enthaltenen Gasteropodengehäuse keine Corrosionserscheinungen zeigen, sondern sich meist sehr frisch erweisen.

Fassen wir die Resultate, welche die Untersuchungen betreffs der genetischen Verhältnisse der Kalksteine ergeben haben, kurz zusammen, so sind es diese:

Isomere oder angenähert isomere Structur des Gesteins spricht für einheitliche Bildungs-, resp. auch Umbildungs-Verhältnisse und zwar:

a. krystallisirt-körnige (Kalksinter-) Structur für primär-protogene Bildung;

b. krystallinisch-körnige (Wellenkalk-) Structur bei gerundeten Contactformen der Körner für Umbildung einheitlich struirten (also auch so gebildeten) Gesteinsmaterials.

Anisomere (ungleichmässige und wechselnde) Structur dagegen kann sowohl auf ursprünglich verschiedene Herkunft der (klastischen) Gesteinsmaterialien als wie auf ungleiche Bildungs- resp. Umbildungsprocesse der einzelnen Gesteinspartieen zurückgeführt werden.

Abgesehen von den erwähnten „Kalksinter"-Schichten sowie den Kalktuffen (incl. der Seekreide) sind die untersuchten Gesteine vorzugsweise deuterogene (klastische) Gebilde, resp. Umbildungen solcher; im Oolith halten sich protogene und klastische Elemente annähernd das Gleichgewicht.

Löss.

Was ist Löss? Mit der Definition als kohlensauren Kalkhaltigen Lehm sind in neuerer Zeit die Wenigsten mehr zufrieden, aber wie weit oder wie eng, ganz abgesehen von aus den genetischen Verhältnissen hergeleiteten Bedingungen, in der petrographischen Charakteristik die Grenzen zu ziehen sind, darüber herrscht zur Zeit noch keine Einigung. Jeden-

---

[1]) Dieser Annahme huldigt auch J. Roth, wie ich aus dessen: Chem. Geologie, I. 1879. pag. 596, ersehe.

falls ist neben dem Mineralbestande die Structur ein wesentliches Kriterium; in dieser Beziehung begnügen sich aber JENTZSCH und FESCA [1]) die Dimensionen des prävalirenden, isomeren Gesteinsgemenges zu betonen: die Mehrzahl der Gesteinsconstituenten soll zwischen 0,02 und 0,04 resp. 0,01 bis 0,05 mm Durchmesser besitzen; andere Forscher legen, und mit Recht, ein Hauptgewicht auf die lockere, poröse Structur, welche die leichte mehlartige Zerreiblichkeit des trockenen Lösses und manche andere Erscheinung zur Folge hat; F. v. RICHTHOFEN [2]) geht noch weiter in der Forderung solcher poröser Structur, indem er die Richtung der gröberen Poren (mehr oder weniger feine, gestreckte, senkrechte oder nahezu senkrechte Röhrchen) hervorhebt. Das sind im Grunde genommen weiter auseinandergehende Forderungen, als es den Anschein hat, denn während nach F. v. RICHTHOFEN der mechanisch, z. B. im ausgefahrenen Wagengeleise, seiner porösen Structur beraubte Löss dadurch zu kalkreichem Lehme wird, bleibt er auch in diesem Zustande Löss im Sinne FESCA's.

Allen diesen Anforderungen genügen einige der in der Göttinger Gegend vorkommenden Löss - Gebilde, selbst der zuletzt erwähnten RICHTHOFEN's, auf die aber meiner Meinung nach nicht das Hauptgewicht zu legen ist. Der Löss ist vorwiegend hellbraun-gelb (RADDE's internat. Farben-Scala, braun 33, s) bis lichtgraugelb, zuweilen auch dunkler bräunlich, porös und locker, so dass er im trocknen Zustande leicht zu Staub zerreiblich ist, dabei im Allgemeinen sehr feinkörnig (er lässt sich ohne fühlbare Rückstände in die Haut reiben). Seine poröse Structur beweist er durch Aufsaugen von Wasser, wenn man letzteres tropfenweise an die Auflagerungsfläche von Lössstückchen herantreten lässt: da saugen sich die Stücke wie Schwämme sofort und bis zur Oberfläche voll, und nur die unteren Partieen der Stücke werden dabei etwas schlammig und sinken ein wenig zusammen; in diesem Zustande ist er etwas plastisch, aber nicht so gut wie Thon. Beim Aus-

---

[1]) JENTZSCH: Ueber d. Quartär der Gegend v. Dresden, Halle 1872. pag. 53. – MAX FESCA: Die agronomische Bodenuntersuchung etc., Berlin 1879. – Uebrigens muss ich hervorheben, dass FESCA nur die Structur, nicht auch den Mineralbestand, resp. Kalkgehalt für wesentlich ansieht (vergl. pag. 71) und daher neben kalkhaltigem auch kalkfreien Löss statuirt. Für eine solche Auffassung sprechen verschiedene Thatsachen; aus Gründen der Praxis und consequenter Systematik halte ich es jedoch, wenigstens zur Zeit noch, für angemessener, unter normalem Löss nur kalkhaltigen zu verstehen, die kalkfreien analogen Gebilde aber als nicht coordinirte, sondern subordinirte Glieder der Lössfamilie anzusehen, ähnlich wie die Pechsteine bei den Eruptivgesteinen.

[2]) China, I. 1877. pag. 57.

trocknen erhalten die Stücke ihre früheren Eigenschaften wieder. Giebt man gleich viel Wasser hinzu, so zerfällt der Löss sofort zu sandigem Schlamm und hat man das Wasser stürmisch zugegeben, so entsteht sogleich eine lehmige Pfütze. Dass die Haupt-Poren-Canäle abwärts gerichtet sind, dafür spricht eigentlich schon die Bildung senkrechter, böschungsloser Abstürze; ferner ein wenig beachteter Umstand: an Lösswänden habe ich nämlich bis auf 2 m Tiefe noch lebende Wurzelschösslinge gefunden, welche oben wachsende, niedrige Kräuter hinabsandten; wahrscheinlicher nun als die Annahme, dass diese Kräuter überall so tiefe Wurzelschösslinge bilden und durch diese Vegetation der Löss erst secundär mit verticalen Canälchen ausgestattet werde, dünkt es mir, dass die Längen-Entwickelung der Schösslinge von der porösen Structur des Löss abhänge. Die Schösslinge werden alsdann sicher zur Vervollkommnung des verticalen Porencanalsystems beitragen, so dass letzteres theils primärer, theils secundärer Natur sein kann.

Der Gehalt an kohlensaurem Kalk muss bedeutend sein, denn wenn man Löss in Wasser bringt und letzterem dann etwas Essigsäure beifügt, erfolgt intensive und andauernde Kohlensäure-Entwickelung; der dabei erhaltene, feinsandig-thonige, lockere, ockergefärbte Rückstand unter dem Mikroskop beobachtet, lässt erkennen, dass keine strenge, eigentliche Isomerie der Sandkörner vorhanden ist, sondern nur, wie sich Benecke und Cohen ausdrücken: „eine zwischen engen Grenzen liegende Korngrösse"; neben eckigen findet man auch abgerundete Körner. Die an Menge prävalirenden Körner des Rückstandes besassen Dimensionen (die Dimensionen der nächst zahlreichen in Klammern) im Löss vom

Galgenberg bei Harste zwischen 0,015 und 0,03 mm (0,005 bis 0,015 und 0,03—0,08 mm).
Nördlich von Lenglern 0,02—0,04 (0,04—0,08).
Mariaspring [1]) 0,02—0,04.

---

[1]) Die Lössablagerung von Mariaspring gehört schon nicht mehr zum Kartengebiete Göttingen, ist aber als nächst benachbarte mit in Betracht gezogen worden; der Löss ist hier bergabwärts mit der Ackerkrume in der Weise verknüpft, dass sich ein Gebilde einstellt, welches mit dem Löss die poröse Structur, und zwar in sehr deutlicher Ausbildung auch die verticale Canalstructur, wahrscheinlich auch die Feinkörnigkeit gemeinsam hat, aber dunkler braune Färbung besitzt, fast gar kein Kalkcarbonat zu enthalten scheint und im Wasser nicht sofort und auch nicht ganz, sondern zu lockeren Krümchen zerfällt: schüttelt man dieselben mit Wasser, so klärt sich letzteres sehr schnell wieder, was beim Löss nicht geschieht. — Diese Lössablagerung ist jüngst von Nehring im N. Jahrb. f. Min. erwähnt und dabei die Wahr-

Der kalkfreie Rückstand bindet übrigens besser als der Löss selbst, wie man aus dem festen Anheften des Rückstandes nach dem Eintrocknen an den Wänden der benutzten Gefässe (Abdampfschalen) erkennen kann.

Der Löss ist von durchaus massiger Structur; von Schieferung verräth er keine Spur, in der Göttinger Gegend aber auch nicht von Schichtung; dass er an anderen Orten Anzeichen geschichteter Structur besitze, darauf haben im Gegensatze zu RICHTHOFEN, welcher dem Löss jede Spur von Schichtung abspricht, schon JENTZSCH, BENECKE und COHEN mit Recht hingewiesen. [1])

---

scheinlichkeit ausgesprochen worden, dass ein im Göttinger Museum befindliches Schädelstück von *Hyaena spelaea* dieser Ablagerung entstamme; dem gegenüber möchte ich darauf hinweisen, dass K. v. SEEBACH in Nachr. v. d. Univers. Göttingen 1866. pag. 293 angiebt, dass das betreffende im December 1826 von A. GLEIM gefundene Schädelstück der Tradition nach aus einer Spalte im Buntsandstein stamme, für welche Herkunft auch der Erhaltungszustand spreche.

[1]) JENTZSCH a. a. O. pag. 55. — BENECKE u. COHEN a. a. O. pag. 569. – Der Behauptung RICHTHOFEN's liegt wohl nur eine unbestimmte Auffassung der Begriffe „Schicht" und „geschichtet" zu Grunde; letztere Ausdrücke werden bekanntlich in der Literatur bald für petrotectonische, bald für specifisch morphologische (d. h. innere, durch Fugen oder Klüfte abgegrenzte Gesteinsformen), bald für rein histologische Verhältnisse („geschichtete" oder Lagen-Structur) angewandt. Der Ausdruck Schichtung aber wird dabei immer nur für einen Complex concordant einander auflagernder Schichten oder Lagen, seien dieselben scharf gesondert oder nicht, gebraucht, für eine Erscheinung also, welche man als Ausfluss einer Periodicität in den Bildungsverhältnissen betrachtet. Periodicität hat aber oft auch bei der Bildung des Löss geherrscht und einen des letzteren petrotectonischen und morphologischen Verhältnissen entsprechenden, d. h. hier wenig vollkommenen Ausdruck gefunden: in den von RICHTHOFEN selbst aus China beschriebenen Zwischenlagen von Mergelknauern. RICHTHOFEN sagt selbst, China I. pag. 62: „diese Thatsachen machen es wahrscheinlich, dass zur Zeit, als der Löss sich allmählich anhäufte, periodisch Bedingungen eintraten, welche eine Veränderung in der homogenen Beschaffenheit des Materiales entlang der jeweiligen Oberfläche veranlassten etc."; solche Periodicität muss aber Schichtung liefern, deren Vorhandensein auch schon bei Betrachtung der von RICHTHOFEN abgebildeten Löss-Landschaften, der Löss-Terrassen, ersichtlich ist. Allerdings ist die Schichtung nicht sehr vollkommen ausgebildet, es ist aber doch eine „Spur von Schichtung" erkennbar. Was RICHTHOFEN als Beweis des Mangels von Schichtung anführt (pag. 61), die ganz richtungslose Structur des Lösses, ausgesprochen in der Lage von Glimmerblättchen, Schneckengehäusen etc., spricht eben nur für die Abwesenheit „schieferiger" Structur; dergleichen Schichten, die in sich massig struirt sind, findet man aber auch in unzähligen anderen Schichtensystemen, welche unbeanstandet als mit Schichtung ausgestattet gelten; die meisten Kalkstein- und Quarzit-Schichten z. B. zeigen in der Lagerung ihrer Gemengtheile auch massige, richtungslose Structur; ob aber solche in sich massige Schicht nur 1 cm oder Hunderte von Metern mächtig ist, dieses ist für die morphologische Bestimmung gleichgültig.

Die unter der Bezeichnung Lösskindel oder Lösspuppen bekannten Mergelknauern finden sich auch im Göttinger Löss, welcher, beiläufig bemerkt, auch Gasteropoden-Gehäuse in spärlicher Menge enthält.[1]) Erstere sind aber nicht nur in normalem Löss hier gefunden worden, sondern auch (und sogar reichlicher) in lössähnlichen Ablagerungen und zwar einestheils in solchen, deren allseitige Untersuchung die localen Verhältnisse nicht erlaubten, die aber aller Wahrscheinlichkeit nach auch dem normalen Löss zugehören, anderentheils in einer Ablagerung (auf der Höhe des Hainberges), welche sich zur Zeit als Ziegel-Lehm präsentirt und als solcher verwandt wird. Bei den ersteren Ablagerungen (auf der Lieth und im Gronethale), auf welche ich weiter unten zurückkommen werde, ist eine Bestimmung dadurch erschwert, dass sie schlecht aufgeschlossen sind und nach der Beschaffenheit des Ackerbodens bei heutigem intensivem Culturverfahren (mechanischer Düngung etc.) ein Irrthum bei ihrer Abgrenzung leicht möglich ist. Die letzterwähnte Lehmgrube aber hat die grösste Lösspuppe in der ganzen Gegend geliefert, und stimmen die aus ihr entnommenen Lösspuppen in allen wesentlichen Beziehungen mit denen aus normalem Löss vollkommen überein. Von der Ansicht ausgehend, dass solche Lösspuppen sich nur in einem Gesteine von der Structur des Löss bilden können, erblicke ich nun in dem Funde von Lösspuppen den Beweis, dass diese Lehmablagerung ehemals dem Löss ähnlich struirt war und unter dem Einfluss der Atmosphärilien, besonders des Regenwassers, zu Lehm umgelagert ist.[2]) Wie man nun bei den Eruptivgesteinen, die einer Umänderung in Structur oder Mineralbestande unterworfen gewesenen Gesteinsmassen systematisch dem nach frischem Bestande normirten Typus unterordnet, so halte ich es gleicherweise für gerecht, den betreffenden Lehm hier bei den Lössvorkommen mit zu erwähnen.

Die Lösspuppen sind äusserlich von hellerer Farbe (gewöhnlich weiss) als der Löss, innen dunkler grau; dabei sind sie fest und zäh, obwohl sie innerlich stets mehr oder weniger zerborsten sind und verhältnissmässig weite, regellos verlaufende Septarien-Spalten klaffen lassen; ihre Masse muss im

---

[1]) Da nach den Forschungen Sandberger's (Ablag. d. Glacialzeit b. Würzburg 1879) und Cohen's (N. Jahrb. f. Min. 1880. II., Ref., p. 210) auf die Lebensbedingungen derselben, bezüglich der Genesis des Löss, kein grosses Gewicht mehr zu legen ist, so sehe ich von Anführung der wenigen bis jetzt gefundenen Arten ab.

[2]) Dass erst bei dieser Umlagerung die Lösspuppen gebildet worden seien und das aus der eigentlichen Lössmasse ausgelaugte Kalkcarbonat zu ihnen concentrirt wurde, erscheint mir unwahrscheinlich.

Innern, da sie so klaffen, einen Verlust, wahrscheinlich an einem flüssig- oder gasförmig flüchtigen Körper, erlitten haben. Ihre Form ist gewöhnlich länglich und beträgt die Länge meist 4,0 — 4,5 cm (die schon erwähnte vom Hainberge 6 cm) bei 2 cm Dicke. Die Aussenflächen sind entweder stetig abgerundet oder warzig und im letzteren Falle erscheinen die Knauern oft gekröseähnlich; bei näherer Betrachtung erkennt man dann, dass solche Knauern wesentlich ein fest verwachsenes Aggregat von undeutlichen Steinkernen einer *Helix* sind.

Unter dem Mikroskope bieten Querschnitte ein Bild, das an manche sandige Kalksteine erinnert; die Structur ist mikroporphyrisch, deuterogene Einsprenglinge in protogener, aber trotzdem wohl secundärer Grundmasse; die mikroskopischen Einsprenglinge entsprechen im Wesentlichen den Sandkörnern des Löss; es sind fast ausschliesslich eckige, wasserhelle Quarzkörner von meist nur 0,03 mm, seltener bis 0,05 mm Grösse (im Lösskindel von der Lieth oder dem „Berglöss"; in einem solchen aus dem Gronethale erreichen sie bis 0,1 mm). Betreffs der übrigen Constituenten des „Sandes" bemerkte ich einige, vielleicht nur zufällige Unterschiede in den Vorkommen von der Höhe der Lieth (aus „Berglöss") und aus dem Gronethale; in ersterem konnte ich neben Quarzkörnern solche von Feldspath nicht zweifellos constatiren, während in letzterem sehr grosse Feldspathstücke vorhanden sind; dagegen fällt in ersterem der Glimmer durch die Grösse seiner Lamellen auf, welche länger sind als die Quarze; die zuweilen gebogenen Lamellen sind meist farblos, zum Theil aber grün oder braun. Die Lösspuppe aus dem Gronethale ist dagegen überhaupt reicher an Mineralspecies; ausser den erwähnten, sowie neben nicht näher bestimmbaren, vielleicht dem Epidot angehörigen abgerundeten, grünlichen Körnern von intensiver Lichtbrechung (Relief), bemerkte ich auch einen braunen, trüben Titanitkrystall (?), sowie ein abgerundetes, 0,06 mm langes und 0,015 mm breites Bruchstück einer grauen Turmalin - Säule (grösste Lichtabsorption senkrecht zur Nicol - Hauptschwingungsrichtung). Die annähernd isomere Grundmasse wird vorwiegend von Kalkspath gebildet und erscheint thonige Substanz in ihr nur als trübende Materie; das Brauneisen tritt nur in Flecken auf, die zuweilen (im Löss aus dem Gronethale) noch schwarze, opake Flitter enthalten, welche man ebensowohl für dickere Brauneisenpartieen als wie für kohlige Substanz ausgeben kann. Der Kalkspath bildet regellos geformte Körner von gelblichem Scheine und von 0,003 bis 0,005 mm Korngrösse. Um die Quarzkörner herum hat sich, ersichtlich incrustirend, meist eine Schicht isomerer und annähernd wie Gewölbesteine aneinanderschliessender Kalkspath-

körnchen angesetzt, während die übrigen nur Füllmasse sind und ihre regellosen Contactformen darnach erhalten haben. Bis 0,03 mm mächtige Trümer eines wasserhellen Carbonates durchsetzen zuweilen die ganze Lösspuppe. An Masse kommen Einsprenglinge und Grundmasse einander annähernd gleich. In verdünnter Essigsäure brausen alle Lösspuppen lebhaft und lösen sich unter Zurücklassung der sandig-thonigen Bestandtheile, deren Menge in den Lösspuppen aus dem Gronethale, vom Hainberge und nördlich von Lenglern eine ersichtlich bedeutendere ist als in denen von der Lieth. Von einer im Grossen und Ganzen concentrisch schaligen Structur der Lösspuppen ist nirgends eine Spur erkennbar. Dass aber die Lösspuppen wahre Concretionen sind, beweist doch wohl ihr Mineralbestand und die angegebene Incrustationsform des Kalkspathes um die einzelnen Quarzkörnchen; am wahrscheinlichsten erscheint mir ihre secundäre Bildung in der von Richthofen angegebenen Weise. — Beobachtungen über die Art der Einlagerungen der Puppen in den Löss anzustellen, nämlich zu untersuchen, ob sie in Schichten gehäuft seien und ob ihre Längsrichtung senkrecht orientirt sei, erlaubten die Aufschlüsse nicht, indem ich aus Lösswänden nur eine einzige, ziemlich kugelige Puppe gewann. Die meisten Lösspuppen lieferten eben die schlecht aufgeschlossenen Vorkommen auf der Lieth und im Gronethale.

Als die bedeutendste unter den von mir untersuchten Ablagerungen von Löss in der Göttinger Gegend dürfte diejenige am Ostabhang des grossen Kramberges nördlich von Lenglern zu nennen sein; sie wird von der Strasse Lenglern-Harste durchschnitten und ragen an diesem Hohlwege die Lösswände circa 3 m in die Höhe; diese Ablagerung bedeckt eine Fläche von fast einem halben Quadr.-Kilometer; seitlich schwindet die Mächtigkeit sehr allmählich; nach Westen zu kann man den allmählichen Uebergang in den Verwitterungsboden eines Lettenkohlen-Sandsteins erkennen. Aehnlich wie hier an einem flach geneigten Abhange findet sich der Löss am Galgenberge bei Harste gelagert, am Fusse eines steileren Abfalles aber bei Mariaspring. Durch ihre relative Höhenlage müssen die erwähnte Lehmablagerung auf dem Hainberge und der Löss der Lieth das Interesse erregen; jene findet sich 160 m über der Leine, auf dem Rücken des Hainberges bei Göttingen (der mit dem Hainberge verkettete Kleper-Berg erhebt sich allerdings in allmählichem Ansteigen noch 80 m höher); dieser aber bedeckt einen, einer schmalen Terrasse ähnlichen Vorsprung am östlichen, steilen Abhang der plateauähnlichen Lieth bei Bovenden. Ganz abweichend von allen diesen Lössvorkommen findet sich der Löss oder das löss-

ähnliche Gebilde in der Tiefe des weiten, flachen Gronethales, dessen Untergrund im Uebrigen von Kalktuff und Torf gebildet wird; die Oberfläche bildet in diesem Thale vorzugsweise humoser, feinerdiger Auelehm; ob dieser sich auch über den Löss erstreckt, lässt sich bei den Culturverhältnissen nicht mehr sicher entscheiden; zwischen Löss und Lehm finden sich petrographische Mittelglieder; während letztere noch die im Auelehm gewöhnlichen Gehäuse von Süsswasser- und Sumpf-Mollusken enthalten, ist ein Fund organischer Reste [1]) im Löss zweifelhaft und enthält derselbe sonst nur Lösspuppen. Wir haben also in der Göttinger Gegend nur immer vereinzelte Ablagerungen von Löss und lössähnlichen Gebilden; kein einziger Umstand spricht für das ehemalige Vorhandensein einer continuirlichen Lössdecke über der ganzen Gegend [2]); diese Lager finden sich sowohl am Abhange und auf der Höhe der Berge (Berglöss) wie im Grunde der Thäler (Thallöss).

Was nun die genetischen Bedingungen betrifft, so sind alle Forscher darin einig, dass der Löss durch mechanischen Absatz sedimentären Materials gebildet ist; nur über das Medium, in welchem dieser Absatz stattgefunden hat, herrscht Uneinigkeit, und zwar ein um so lebhafterer Streit, als die an dieses Verhältniss anknüpfenden geologischen Fragen das Interesse erregen; allein in einem negativen Punkte herrscht auch diesbezüglich Einigkeit: es kann der Löss nicht aus salzigem Meerwasser ausgeschieden sein, da er keine marinen Petrefacten einschliesst. Es giebt da zunächst die von Sandberger, Jentzsch, Benecke und Cohen ausgebildete Theorie einer fluviatilen Bildung des Löss: derselbe ist nach ihr ein Hochfluthschlamm; dagegen erklärt eine andere Theorie den Löss für eine atmosphärische oder subaërische Bildung, unabhängig von fluviatilen und lacustrischen Einflüssen; diese Theorie, welcher schon früher Theod. Liebe und Laspeyres [3]) huldigten, hat ihre eingehendste Darstellung durch F. v. Richthofen erfahren; nach ihm [4]) lässt sich die Anwendung des Begriffes atmosphärisch oder subaërisch im Allgemeinen „auf diejenige Bewegung fester Bestandtheile beschränken, welche durch den

[1]) *Pisidium;* kann dem Auelehm angehört haben. In entsprechender Situation findet sich am südöstlichen Ausgang von Holtensen ein durch reichliche Lösspuppen-Führung, sowie überhaupt durch Kalk-Gehalt „lössähnliches“ Lehmlager.

[2]) Wäre solche vorhanden gewesen, so müsste man den Löss in häufigeren und ausgedehnteren Ablagerungen finden, und die übrig gebliebenen Erosionsreste müssten vorzugsweise schroffwandig umgrenzt sein, nicht allmählich sich auflösen.

[3]) Laspeyres: Erläut. z. geol. Specialkarte vom Petersberge.

[4]) a. a. O. pag. 8, Anmerkung.

unmittelbaren Einfluss von Wind, Regen und Frost geschieht. Sie begreift daher die Wirkung des sickernden und spülenden im Gegensatz zur Bewegung des in Canälen strömenden Wassers, sowie diejenige des Haarfrostes und des Gefrierens des Wassers in Spalten im Gegensatz zu der tragenden Kraft des Gletschereises und ist gewissermaassen ein unentwickelter Zustand der vorgeschrittenen Arten des Transportes, wie sie deren Vorbereitung ist."

Bevor wir uns für eine dieser Theorien entscheiden, ist es räthlich, uns die Verhältnisse des Löss noch einmal zu vergegenwärtigen. Wie bei allen anderen Gesteinen, haben sich auch beim Löss die sein Wesen bedingenden Bildungsverhältnisse in seiner Structur offenbart, und liefert letztere sichere Kunde von jenen.

Die „zwischen engen Grenzen liegende Korngrösse" zeugt zunächst dafür, dass die locomotorische Kraft, welche das Material herbeiführte, ziemlich gleichmässige Stärke innerhalb der Bildungszeit [1]) bewahrte, denn sonst müssten Lagen verschieden grossen Kornes aufeinander folgen; die Feinkörnigkeit beweist zugleich, dass diese locomotorische Kraft keine sehr starke war.

Die lockere und poröse Structur aber, sowie auch die gewöhnliche „gegenüber der Horizontalstructur vorherrschende Verticalstructur", erachte ich als Beweis dafür, dass die Bildung des Löss unter keinem hohen Drucke erfolgt sein kann; der Druck einer bedeutenden Wassersäule z. B. hätte meiner Meinung nach compactere Producte von vorwiegend horizontaler Structur resultiren lassen müssen, etwa dem „Seelöss" RICHTHOFEN's entsprechende (für den, weil er eben der charakteristischen Structur entbehrt, dieser Name nicht glücklich gewählt erscheint); der Druck bei der Ablagerung kann nicht um ein Vielfaches grösser als der normale Atmosphärendruck gewesen sein.

Das sind die Verhältnisse, von welchen ich wenigstens aus der Structur zu erkennen glaube, dass sie bei der Löss-

---

[1]) Dass der Absatz des Löss ein successiver, kein momentaner gewesen, lässt sich nicht direct aus der Structur beweisen, aber auch nicht widerlegen; ersterer Annahme huldigen übrigens aus geologischen Gründen die Vertreter beider Theorien; nur kann ich dem Erklärungsversuche für die Massigkeit der Lössablagerungen von Seiten JENTZSCH's nicht zustimmen, der ältere Löss sei bei jeder Unterwassersetzung seiner oben erwähnten Eigenschaft gemäss (in Wasser gelegt sofort zu zerfallen) zerfallen und habe sich der neue Löss so ohne gesonderte Schichtbildung mit ihm vereinigen können; zu solchem „Zerfallen" gehört nämlich zunächst seitlicher Raum und dann, wenn ein inneres Zusammensinken gemeint sein sollte, wäre dabei die charakteristische poröse Structur verloren gegangen.

bildung **nothwendig** obgewaltet haben, aber auch zugleich die meiner Meinung nach zur Lössbildung **einzig nothwendigen**; mehr Bedingungen bedarf es nicht, um bei passendem Materiale Löss resultiren zu lassen. Diesen Bedingungen kann aber sowohl innerhalb der Atmosphäre genügt werden, wie auch unter günstigen Umständen im Wasser. **Im Allgemeinen** ist also die **Art des Mediums**, in welchem der Absatz vor sich geht, für die Lössbildung nicht nothwendige Vorbedingung, und ist demnach auch, meiner Meinung nach, nicht von vornherein für jede Lössablagerung, allein der Lössnatur nach, zu behaupten, dass nur dieses oder jenes Medium, fliessendes Wasser oder die Atmosphäre zu ihrer Bildung beigetragen habe; diese Frage ist nicht im Allgemeinen, sondern allemal **für den speciellen Fall zu entscheiden.** Die Verhältnisse des Lösses in Hochasien und in China, wie sie RICHTHOFEN schildert, lassen es zweifellos erscheinen, dass derselbe atmosphärische Bildung ist [1]; von dem Thallöss bei Würzburg und an der Zschoppau und Mulde dagegen erscheint seine Entstehung aus Hochfluthschlamm nach SANDBERGER's und HERM. CREDNER's [2]) Darstellung nicht weniger sicher. In der That meine ich, dass wie bei manchen anderen petrogenetischen Theorien von vornherein zu viel Gewicht auf das Medium gelegt worden ist, in welchem die Gesteinsbildung vor sich gehen sollte, und dabei den wirklich maassgebenden Bedingungen weniger Achtung gezollt wurde.

Stellen wir nun diese Frage für die Göttinger Lössablagerungen, so lässt sich zunächst die Möglichkeit nicht bestreiten, dass dieselben sämmtlich atmosphärische Gebilde seien; doch rührt das nur daher, dass die Theorie der atmosphärischen Bildung, allen Häufungen und Verbindungen der natürlichen Verhältnisse Rechnung tragend, die Entstehung einer jeden

---

[1]) Bei dieser Gelegenheit will ich jedoch bemerken, dass ich RICHTHOFEN nicht in dem Punkte zustimmen kann, dass die Bildung des Lösses auf abflusslose Gebiete beschränkt sei; diese Behauptung lässt sich auf Grund von RICHTHOFEN's eigenen Schilderungen bekämpfen. Die „Lösslandschaften" China's gehören zur Zeit doch gewiss nicht mehr zu den abflusslosen Gebieten; nun berichtet RICHTHOFEN pag. 150, dass der Löss „am meisten an den geschützteren Stellen in Lössländern selbst" wachse; „schnell bedeckt er hier das menschliche Werk und vergräbt es in der an Mächtigkeit zunehmenden Culturschicht." Ich finde dabei nirgends eine Andeutung, dass bei letzterem Wachsthume nur eine Umlagerung in kalkreichen **Lehm** vor sich gehe, sondern man muss RICHTHOFEN's Schilderung dahin verstehen, dass bei diesem Wachsthume der durch seine eigenthümliche Structur charakterisirte **Löss** resultire; woher das Material zu letzterem stamme, ob von anderen Gesteinen oder auch von älteren Lössablagerungen, das ist ja ganz unerheblich.

[2]) N. Jahrb. f. Min. 1876.

Lössablagerung a priori zu erklären vermag. Diese Möglichkeit zugeben, heisst aber noch nicht die Wahrscheinlichkeit zugestehen; letztere dürfte jedoch für den Berglöss obwalten und zwar auch durch das vereinzelte Auftreten der Lösslager, die ersichtlich keiner continuirlichen Decke angehört haben, gekräftigt werden; für den Thallöss des Gronethales dagegen bietet die Erklärung einer fluviatilen oder lacustrischen Bildung wohl grössere Einfachheit, falls ein noch zu erwähnender Umstand sich befriedigend erklären lässt.

Der fluviatilen Bildungstheorie stellen sich im Allgemeinen grössere Schwierigkeiten entgegen; denn dieselbe verlangt, dass zu der Zeit, wo sich der Berglöss abschied, das Thal noch nicht existirte; war nämlich letzteres schon eingetieft, so mussten sich in ihm als gleichzeitige Bildung mit dem Berglöss compacte (unter dem Drucke einer hohen Wassersäule entstandene) Schichtgebilde wenigstens stellenweise ablagern, die doch wohl nicht spurlos wieder wegzuwaschen gewesen wären. Je länger der Process der Lössbildung auf den Höhen und an den Thalabhängen dauerte, umsomehr mussten die Geröll- und Kies-Ablagerungen im Grunde des Thales und an den sanfteren Abhängen, soweit der Druck nicht schon so gering war, um Lössbildung zu erlauben, an Mächtigkeit zunehmen. Erst mit der Beschränkung des Flusses auf sein Thal-Inundationsgebiet konnte auch hier die Lössbildung beginnen. So lassen denn auch Sandberger den Main und Jentzsch die Elbe während der Zeit der Lössbildung ihre Thäler erodiren [1]), jener den Main sich um 200′, dieser die Elbe um 200—250′ tiefer einschneiden; das ist aber eine colossale Erosionsthätigkeit, welche da gefordert wird, zumal in Anbetracht, dass Berg- und Thallöss der Gleichartigkeit ihrer organischen Einschlüsse [2]) nach zu urtheilen, geologisch gleichzeitige Bildungen sind. Für die Göttinger Gegend nun ist die Wahrscheinlichkeit eine grössere, dass die Thäler schon vor der Zeit der Lössbildung, nämlich zu tertiärer Zeit gebildet sind, als wie zur Zeit der Lössbildung. Dem Berglöss zeitlich äquivalente aber compacte Bildungen von vorwiegend horizontaler Structur an den flachen Abhängen und auf relativ niedrigen Höhen werden jedoch vermisst und ist es auch nicht wahrscheinlich, dass dieselben, wenn sie vorhanden gewesen, wieder spurlos weggewaschen worden wären. Es ist demnach für den Berglöss der Göttinger Gegend die Wahrscheinlichkeit fluviatiler Bildung zu verneinen; solche Wahrscheinlichkeit bleibt also nur noch für den Thal-

---

[1]) F. Sandberger, Ablag. d. Glacialzeit, Würzburg 1879, pag. 5. — Jentzsch, a. a. O. pag. 80.

[2]) Sandberger, a. a. O. pag. 4.

löss; allein hier existirt noch eine andere Schwierigkeit: der Boden der flachen Thäler in der Göttinger Gegend wird von „Auelehm“ gebildet, welcher von dem typischen Löss im ganzen Habitus, und zwar sicher zunächst im Humusgehalte, sowie wahrscheinlich auch in der Korngrösse unterschieden [1]), sicher nicht so locker ist wie der Löss; dieser Auelehm ist nun zweifellos fluviatiler oder zum Theil lacustrischer Bildung; wenn nun dieser ein Hochfluthschlamm ist und der Löss auch, so verlangt das die bedenkliche Annahme, dass zur Zeit der Lössbildung die Göttinger Bach- und Flussläufe anderes Material verfrachteten als jetzt, resp. einander genetisch entsprechende Ablagerungen von verschiedener Art in Bestand und Structur lieferten. Deshalb muss ich die Bildungsverhältnisse dieses Thallösses noch als zweifelhaft hinstellen.

[1]) Von diesem Gebilde liegen allerdings schon Analysen vor, sowohl mechanische wie chemische; da die ersteren aber nach veralteter, ungenauer Methode, die letzteren in verschiedener Weise (hier Bausch-Analyse, dort nur Analyse der in kalter Salzsäure löslichen Bestandtheile) ausgeführt sind, so ist weder eine Vergleichung der Analysen-Resultate der verschiedenen Quellen unter sich, noch mit den von Fesca als typisch aufgestellten und nach verbesserten Methoden gewonnenen möglich. Die Analysen finden sich in Marx: Göttingen, 1824, und in G. Drechsler, die landwirthsch. Stud. a. d. Univ. Göttingen, 1875. pag. 40. Es bedarf also neuerer mechanischer und chemischer Analysen beider Gebilde, um ihre Verschiedenheiten sicher zu bestimmen.

4. Zur Würdigung der theoretischen Speculationen über die Geologie von Bosnien.

Von Herrn E. Tietze in Wien.

Die „Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina", wie sie von Herrn von Mojsisovics, Dr. Bittner und mir veröffentlicht wurden, haben bis jetzt, soweit fachmännische Urtheile darüber vorliegen, eine so freundliche Aufnahme gefunden, dass die dabei betheiligten Autoren sich umsomehr geschmeichelt fühlen dürfen, als sie das Bedürfniss einer nachsichtigen Beurtheilung wohl alle mehr oder weniger empfunden haben.

Dass bei einer Arbeit, die von verschiedenen Verfassern ausgeht, die letzteren nicht nothwendig immer und in allen Punkten eine völlige Uebereinstimmung erzielen, liegt in der natürlichen Verschiedenheit menschlichen Denkens und menschlicher Anschauung. Wenn nun jeder Verfasser seinen Theil an der gemeinsamen Arbeit innerhalb des Rahmens der letzteren selbstständig giebt, ohne mit seinen Vermuthungen mehr als für den Zusammenschluss der Arbeit nöthig ist in das Gebiet des Nachbars überzugreifen, dann wird es leicht möglich sein, den individuellen Antheil des Einzelnen an dem gemeinsamen Ergebniss und die persönlichen Anschauungen des Einzelnen über gewisse sich aufdrängende Fragen kennen zu lernen. Wenn jedoch einer der betheiligten Autoren über das ihm speciell zugewiesene Arbeitsfeld hinausblickend in allgemeinen Zügen ein Gesammtbild für das ganze behandelte Gebiet zu entwerfen trachtet, dann wird es leicht den missverständlichen Anschein gewinnen können, als ob die dabei in den Vordergrund geschobenen allgemeinen Folgerungen zugleich auf den von den Mitverfassern beigestellten Daten fussten und als ob auch diesen Mitverfassern ein Theil der Verantwortlichkeit für jene Folgerungen zufiele.

So sind z. B. in einer jener Anfangs erwähnten Recensionen, nämlich in dem mir erst vor Kurzem zugekommenen Referat des Herrn von Dechen aus den Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn (Sitzung vom 13. December 1880) die allgemeinen Ergebnisse unserer Untersuchungen in Bosnien gerade auf Grund der von Herrn v. Mojsisovics darüber gemachten Ausführungen

geschildert worden. Immerhin ist dieses Referat rein objectiv gehalten und frei von ausgesprochener Parteinahme. Einer günstigen Stimmung begegneten jene Ausführungen schon bei Herrn Peters in der Augsburger Allgemeinen Zeitung und von Herrn R. Hörnes sind sie im „Ausland“ ganz besonders freundlich begrüsst worden.

Nun aber fällt für die betreffende Darstellung bei Herrn v. Mojsisovics demselben der Ruhm wie die Verantwortung allein und ausschliesslich zu. Ich wenigstens für meinen Theil habe weder das Bedürfniss den ersteren, noch durchgehends die Geneigtheit die letztere zu theilen, und so mag es denn, trotz des peinlichen Gefühls, welches durch derartige Recriminationen hervorgerufen werden kann, nicht unnütz sein, wenn ich, im Interesse einer für die Sache wie für die Personen gleich wichtigen Klarheit, die wesentlichsten Punkte andeute, in welchen ich den theoretischen Speculationen, die Herr v. Mojsisovics angestellt hat, nicht zu folgen vermag. Dass es mir dabei fern liegt, den sachlichen Inhalt seiner Arbeit anzutasten oder die Belehrungen zu discutiren, welche bezüglich der Schürfungen auf Kohle dieser Arbeit einverleibt wurden, bedarf keiner Erwähnung. Nur jene Speculationen als einer weiteren Ueberprüfung werth hinzustellen, ist der Zweck dieser Zeilen, denn gerade solche allgemeine Anschauungen pflegen ihres grösseren und nicht localen Interesses wegen am Leichtesten Eingang und Weiterverbreitung in späteren Abhandlungen zu finden, wenn sie einmal das Sieb der ersten Kritik ohne Schaden passirt haben.

Eine der wesentlichsten Aufstellungen bei Herrn v. Mojsisovics betrifft das sogenannte altorientalische Festland, an welchem sich die dalmatinisch-bosnischen Gebirge bei ihrer Erhebung gestaut haben sollen. Herr v. Mojsisovics hat demselben (l. c. pag. 12) einen besonderen Abschnitt gewidmet. Er knüpft dabei an einen Aufsatz von Peters an, in welchem dieser Gelehrte den Nachweis zu führen sucht, dass die östliche Hälfte der Balkan-Halbinsel zur Liaszeit ein Festland gebildet habe. Herr v. Mojsisovics bekämpft diese Anschauung, indem er sagt, die neueren Untersuchungen wiesen „vielmehr auf den Bestand eines alten Festlandes hin, dessen Uferränder während der Carbon-, Perm- und Trias-Zeit allmählich vom benachbarten Meere überschritten wurden“. Er fährt dann fort: „Während der Jura-Zeit verlor das orientalische Festland, wie wir es nennen wollen, immer mehr an Ausdehnung, wie ebensowohl der chorologische Charakter der jurassischen Ablagerungen im Banat und bei Fünfkirchen als auch das Uebergreifen jurassischer Bildungen beweist. Zur Kreidezeit war, wie wir weiter unten sehen werden, wohl der grösste nördliche

(ungarische und serbische) Theil des orientalischen Festlandes vom Meere überfluthet."

An diesem Festlande hat sich nur das bosnisch-dalmatinische Gebirgs-System nach Herrn v. Mojsisovics gestaut (l. c. pag. 19). Es stellte bei der Emporhebung des letzteren (des Gebirgs-Systems nämlich) ein Hinderniss dar und deshalb sei die Richtung der bosnisch-dalmatischen Kette eine andere als die der Alpen. Diese Richtung soll eben durch die Ablenkung von der ursprünglichen den Alpen parallel gedachten bestimmt sein, welche durch dieses Hinderniss bewirkt wurde.

Am Beginn der Kreidezeit soll andererseits, wie aus einer Bemerkung auf pag. 16 hervorgeht, innerhalb des bosnisch-dalmatinischen Systems die erste Anlage von Störungen und der Eintritt von Niveau-Verschiedenheiten begonnen haben. Die bosnischen Ketten stauten sich also damals an einem schon längst mehr und mehr versinkenden und zur Zeit des Eintritts der Stauung bereits unter Wasser gesetzten Festlande, mit anderen Worten, das Festland, welches die Stauung hervorrief, war nach unseren heutigen Begriffen eigentlich ein Meer. Der Art, wie Herr v. Mojsisovics diese Anschauungen von geologischen Festländern handhabt, widerspricht dieses Ergebniss freilich nicht, denn nach ihm haben sich auch die Appeninen (Geologie von Bosnien pag. 19) an einem analogen Festlande gestaut, nämlich an dem sogenannten adriatischen, welches heute durch das von dem adriatischen Meer bedeckte Terrain repräsentirt wird.

Es ist vielleicht verzeihlich, wenn man solchen Ansichten gegenüber sich einige Reserve aufzuerlegen wünscht. Um Missverständnissen zu entgehen, wäre es wirklich angezeigt, wenn wir einmal eine bestimmt gefasste Definition davon bekämen, welche Eigenschaften ein als Stauungshinderniss dienendes Festland eigentlich besitzen soll und an welchen fasslichen Merkmalen man dasselbe in der Natur wiedererkennen kann, sofern nämlich die Fähigkeit, diese Merkmale zu fassen, überhaupt Gemeingut aller Geologen werden kann.

Ich glaube, es sei nicht unbillig zu verlangen, dass Jemand, der mit einem bestimmten Begriff operirt, auch im Stande sei, eine Definition desselben zu geben.

Nur das Eine scheint vorläufig festzustehen, dass die Erhebung über das Meer keine nothwendige Eigenschaft derartiger Festländer ist.

Herr Suess hat in seiner „Entstehung der Alpen" ebenfalls von gewissen alten Festländern gesprochen, an welchen sich die Alpen gestaut haben könnten und hat dabei die altkrystallinischen Gebiete des französischen Central-Plateaus und Böh-

mens im Auge gehabt. Dass aber mit diesen alten Gebirgsschollen das Gebiet des sogenannten orientalischen Festlandes keine besondere Aehnlichkeit aufweist, liegt auf der Hand.

Herr v. Mojsisovics hat auf Tafel I. unseres bosnischen Buches die Umgrenzung des fraglichen Festlandes angegeben. Es umfasst dasselbe demnach die slavonischen Gebirge, das Fünfkirchner Gebirge, einen grossen Theil der ungarischen Ebene und den östlichen Theil von Serbien. Die weiteren Grenzen nach Osten scheinen minder sicher zu sein.

Altkrystallinische Gesteine wie in Central-Frankreich oder Böhmen spielen nach Allem, was man über die Zusammensetzung jenes Gebietes weiss, daselbst an der Oberfläche nicht nur keine wesentliche, sondern eine im Gegentheil sehr unbedeutende Rolle. In den ungarischen Gebirgsinseln dominiren allerhand mesozoische oder zum Theil tertiäre Bildungen, die ungarische Ebene ist ein von Quartärbildungen eingenommenes Tiefland, im östlichen Serbien kennen wir an einigen Orten das Auftreten älterer, an anderen das mesozoische Gestein oder endlich wissen wir für manche Partieen dieses Landes über die Zusammensetzung nichts Näheres.

Wollte man sagen, ein Kern von alten krystallinischen Gesteinen stecke ja sicher unter den jüngeren Formationen des orientalischen Festlandes verborgen, die Analogie mit Böhmen oder Central-Frankreich sei also nicht gar so gering als sie aussehe, dann könnte man erwidern, dass mit derselben Wahrscheinlichkeit alle Gebiete der Erde gerade so gut alte Festländer sein dürften, wie jenes orientalische, und dass dieses Darunterstecken alter Formationen unter der jüngeren Schichtenreihe auch im bosnisch-dalmatinischen Gebiet selbst stattfindet. Paläozoische Gesteine kennen wir in Bosnien ohnehin schon, und Herr v. Mojsisovics hat das sogenannte bosnische Erzgebirge auf der Karte mit der Farbe der paläozoischen Schichten bezeichnet. Ich selbst fand bei Temica unter den Schottergemengtheilen der Bosna gneissartige Gesteine, welche wahrscheinlich aus Zuflüssen stammten, die von dem bosnischen Erzgebirge herabkamen und überdies höre ich, dass neuestens gelegentlich der bergmännischen Begehungen in jenem Gebirge altkrystallinische Schiefer auch anstehend nachgewiesen wurden.

Es ist mir nun sehr wohl bewusst, dass beispielsweise der krystallinischen Mittelzone der Alpen eine andere tektonische Bedeutung beigemessen wird als den alten Festländern Böhmens und Central-Frankreichs, und man wird sagen, das Hervortreten alter Gesteine inmitten der gestauten Ketten sei eben etwas ganz Anderes als das Auftreten solcher Gesteine in den stauenden Festländern. Ich will aber auch nicht mehr

sagen, als dass die Voraussetzung oder sogar der Nachweis alter Gesteine an der Oberfläche oder in der Tiefe eines Terrains an sich allein noch nicht berechtigen würde, dieses Terrain als stauendes Festland gegenüber anderen Gebieten anzusehen.

Warum, so darf man weiter fragen, geht die Grenze des fraglichen Festlandes mitten durch die ungarische Ebene hindurch und auf Grund welcher Voraussetzungen wird ein Theil dieser Ebene von der Theilhaberschaft an dem orientalischen Festlande ausgeschlossen?

Ein Theil des orientalischen Festlandes ist, wie man aus der Karte ersieht, gestörtes Gebirgsterrain, ein anderer wird von ebenen quartären Ausfüllungen bedeckt, so dass man über die Frage, ob und eventuell wie das bedeckte ebene Terrain Störungen unterworfen erscheint, nichts auszusagen vermag. Demnach scheint es, dass ein stauendes Festland sowohl gebirgig wie eben, sowohl gefaltet wie nicht gefaltet sein kann.

Es entfallen also, bei dem Versuch nach dem von Herrn v. Mojsisovics gegebenen Beispiele eines stauenden Festlandes die allgemeinen Eigenschaften solcher Festländer zu abstrahiren, mehrere der scheinbar näher liegenden Kategorien von Erkennungsmerkmalen als unbrauchbar. Weder die hergebrachte Anschauung, nach welcher ein Festland den Begriff der Meeresbedeckung zur Zeit seines Bestandes ausschliesst, noch die Beschaffenheit der ein Gebiet zusammensetzenden Formationen, noch endlich die Art der Dislocationen, denen dieses Gebiet unterworfen war, geben uns Anhaltspunkte für die Beurtheilung stauender Festländer.

Herr Suess hat das auf jeder guten Karte zum Ausdruck kommende Auseinandertreten der alpinen und dinarischen Ketten, sowie der zwischen ihnen gelegenen, aus der ungarischen Ebene auftauchenden Gebirge sehr passend mit dem Bilde verglichen, welches die Strahlen eines Fächers darbieten und Herr v. Mojsisovics schliesst sich an einer Stelle seiner Arbeit (pag. 18) diesem Vergleiche an. Nach Herrn Suess sind jene Gebirgsinseln inmitten der ungarischen Ebene Zweige des Alpensystems, bei Herrn v. Mojsisovics sind dann einige derselben gleichzeitig Theile eines stauenden Festlandes. Wenn man nun mit Herrn Suess einen tektonischen Fundamentalunterschied zwischen stauenden Schollen und gestauten Ketten macht, so muthet man jenen Gebirgsinseln von Slavonien und Fünfkirchen offenbar zu viel zu, wenn man sie für zweierlei Verrichtungen gleichzeitig in Anspsuch nimmt.

Die ungarische Ebene spielt in den Ansichten von Herrn Suess eine tektonische Rolle als Senkungsfeld, bei Herrn von Mojsisovics ist ein grosser Theil derselben orientalisches Festland. Wann sind Senkungsfelder ganz oder theilweise stauende

Festländer, wann sind stauende Festländer ganz oder theilweise Senkungsfelder? Auch darüber wäre eine Belehrung erwünscht, wenn einst eine gemeinfassliche Darstellung der modernen Ansichten über Tektonik versucht werden sollte.

Eine solche Darstellung wird überhaupt immer mehr zum Bedürfniss.

Schon wissen wir nicht mehr, was man eigentlich unter einer Bruchlinie zu verstehen habe. Wenigstens sind mir die Grundsätze nicht bekannt, nach welchen Herr v. Mojsisovics das Vorhandensein einiger der grossen Bruchlinien bestimmt hat, durch welche der Gebirgsbau Bosniens sich auszeichnen soll.

Ein Bruch oder eine Verwerfung bedeutet doch nach den bisherigen Anschauungen eine gegenseitige Verrückung früher zusammenhängender Gebirgstheile. Um also von einer Bruchlinie sprechen zu dürfen, müssen Beobachtungen, Thatsachen namhaft gemacht werden, welche einen derartigen ehemaligen Zusammenhang heute durch gegenseitige verticale oder horizontale Verschiebung getrennter Gebirgstheile sicher oder wahrscheinlich machen. Diese Bedingung ist aber für die Bruchlinien, welche Herr v. Mojsisovics längs der beiden Grenzen der bosnischen Flyschzone annimmt, nicht erfüllt.

Was die südwestliche Grenze der Flyschzone anbetrifft, so heisst es bei Herrn v. Mojsisovics (pag. 16), dass die Grenze des älteren Gebirges gegen das Flyschgebirge unregelmässig verlaufe und stets durch „eine bedeutende Aufrichtung oder selbst Ueberkippung der Schichten“ bezeichnet werde. Der Autor fährt dann fort: „Im grössten Theile des Verlaufs trägt diese Störung die Merkmale einer wahren Bruchlinie. Das ältere Gebirge oder das Flyschgebirge wird schräg auf das Streichen seiner Schichten abgeschnitten. So kommen merkwürdige einspringende Buchten der Flyschzone und halbinselförmige Vorsprünge des Kalkgebirges zu Stande.“ Diese tektonische Grenze soll zugleich eine wichtige „heteropische“ Grenzlinie zweier altersgleicher Gebilde, nämlich die Hauptgrenze zwischen der Flysch- und der Kalkfacies der Kreide bilden.

In dem, was hier thatsächlich angeführt wird, vermag ich den Nachweis einer Bruchlinie nicht zu erblicken, sofern man nicht eben überhaupt jede Störung speciell als Verwerfung deutet. Aufrichtung und selbst Ueberkippung von Schichten ist an sich keine Verwerfung. Die miocäne Salzformation der Karpathen ist am Rande dieses Gebirges vielfach steil aufgerichtet und überkippt, aber Niemandem ist es bisher eingefallen, die Grenze der Salzformation gegen die Karpathensandsteine als grosse Bruchlinie aufzufassen. Einspringende Buchten jüngerer Gebilde gegen ältere, halbinselartige Vorsprünge der letzteren gegen die ersteren beweisen nichts für

das Vorhandensein einer Bruchlinie, es müsste denn beinahe jede unserer heutigen Küstenlinien als Bruchlinie gedeutet werden. Derartige Erscheinungen sprechen wohl für eine gewisse Discordanz der in Beziehung gesetzten Bildungen, aber eine Discordanz ist bekanntlich keine Verwerfung. Freilich wird andererseits das Bestehen einer Discordanz zwischen dem Flysch und den demselben vorausgängigen Bildungen von Herrn v. Mojsisovics geleugnet, da, wie er (pag. 6) behauptet, in Bosnien „die ganze ältere Schichtenreihe von den paläozoischen bis zu den alttertiären Bildungen concordant lagert."

Wie sich mit der Concordanz aller dieser Bildungen das vermuthlich klippenförmige Auftreten der oberjurassischen Aptychenkalke im Bereich der Flyschzone oder das gänzliche Fehlen der mesozoischen Kalke zwischen dem Flysch und dem alten Granitgebirge von Kobaš wird vereinen lassen, bleibe dabei, nebenher gesagt, dahingestellt.

Wie schon angedeutet, soll die fragliche Bruchlinie aber nicht allein die durch busenförmiges Ineinandergreifen charakterisirte Grenze älterer und jüngerer Gesteine, sondern gleichzeitig auch eine Faciesgrenze zwischen gleichaltrigen Bildungen herstellen. Warum eine solche „heteropische" Grenze mit einer Verwerfung zusammenfallen soll, wird nicht Jedermann klar sein. Ist die Verwerfung eine wahre und wirkliche Verwerfung in dem bisher üblichen Sinne, dann ist sie später eingetreten als die Ablagerung der von ihr betroffenen Gesteine. Wie nun etwas, was später eintritt, einen Einfluss nehmen soll oder kann auf die Verschiedenartigkeit der Bedingungen, unter welchen frühere Ereignisse stattgefunden haben, ist schwer einzusehen. Vielleicht macht man sich das klar durch die Vorstellung, dass kommende Ereignisse bisweilen ihren Schatten vorauswerfen.

Abgesehen von Alledem scheint die Verschiedenartigkeit der Facies, der Heteropismus der Kreidebildungen diesseits und jenseits der supponirten Bruchlinie nicht sehr ausgesprochen zu sein. Herr v. Mojsisovics spricht von Flyschsandsteinen und Schiefern, welche den Kreidekalken südwestlich von dieser Bruchlinie eingeschaltet sind und Herr Paul und ich haben von Kreidehalken gesprochen, welche den Flyschgesteinen nordöstlich derselben Linie untergeordnet sind. Es finden sich also „heteropische Einschaltungen" hüben und drüben, nur scheint südwestlich der supponirten Verwerfung der Kalk zu überwiegen. Die Grenze zwischen den Kreidekalken und den älteren mesozoischen Kalken, welche dort vorkommen, mag übrigens auch nicht überall leicht zu ziehen sein, wie ich das bereits in meiner Beschreibung des östlichen Bosnien andeuten konnte.

Herr Stur hatte vor längerer Zeit (Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1863. pag. 485) von einem von Kalken gebildeten Gebirgssteilrande gesprochen, welcher sich, von der Petrova gora an die Karlstädter Niederung bogenförmig umfassend, bis Samobor bei Agram hinziehe. Dieser Steilrand in Croatien ist nun wie nach Herrn v. Mojsisovics (pag. 17) „keinem Zweifel" unterliegt, „die Fortsetzung der geschilderten, an der heteropischen Grenze der bosnischen Flyschzone fortlaufenden grossen Störungslinie."

In dem Aufsatz von Stur habe ich nicht gefunden, dass dieser selbst den genannten bogenförmigen Steilrand für eine grosse Verwerfungsspalte oder Bruchlinie erklärt. Als Resultat seiner Untersuchung hierüber liegt uns also nur die Thatsache vor, dass sich an den betreffenden Stellen in Croatien ein von Kalken gebildeter Steilrand befindet. Wenn solch ein Steilrand allein schon eine Bruchlinie bedeuten würde, dann hätten die schwäbischen Geologen das Vorhandensein einer grossen Bruchlinie am Nordrande der schwäbischen Alp übersehen, dann wäre auch der gleichfalls concav bogenförmige Steilrand des podolischen Plateaus gegen die galizische Tiefebene eine Bruchlinie oder nicht minder der Steilabfall des aus Quadersandstein bestehenden Heuschener - Gebirges in den Sudeten gegen das aus permischen Gesteinen gebildete Hügelland von Wünschelburg und Braunau.

Sehen wir uns aber die thatsächlichen Anhaltspunkte etwas näher an, welche Herr v. Mojsisovics nicht allein für die Erkennung der fraglichen Bruchlinie im Besonderen, sondern überhaupt für die Kenntniss des Terrains, innerhalb dessen die Bruchlinie verlaufen soll, besitzen kann. Diese Anhaltspunkte ergeben sich aus der Mittheilung seiner Reiserouten (pag. 4). Aus dieser Mittheilung geht hervor, dass der Autor persönlich die Beobachtung jener Bruchlinie nur bei Banja luka angestellt haben kann, und dass er sich ausserdem allenfalls auf die Angaben zu stützen vermag, welche Herr Pilar über den Weg von Skender Vakuf nach Kotor gemacht hat.

Man sollte nun glauben, dass wenigstens für diese beiden Stellen sichere Ermittelungen vorlägen, aus welchen die Anwesenheit einer grossen Verwerfung daselbst hervorginge. Das scheint jedoch nicht der Fall zu sein oder wenigstens sind diese Daten dem Leser vorenthalten worden.

Auf den Seiten 73 bis 77 der Geologie von Bosnien finden sich nämlich die Details zusammengestellt, welche Herr von Mojsisovics über jene Punkte zu geben vermochte. Zunächst hat der Autor auf Grund der erwähnten Angaben des Herrn Pilar ein Ideal-Profil zwischen dem Verbas-Thal und dem Verbanja-Thal construirt (pag. 74). Zwischen der Ornawica-

linie einstellen müsste, ist von derselben in dem Profile nichts verzeichnet. Man sieht vielmehr die Flyschgesteine über einem Aufbruch von jurassischen Aptychenkalken, wie sie auf der bosnischen Uebersichtskarte in dem von Herrn v. Mojsisovics bearbeiteten Stück längs der „heteropischen" Flyschgrenze verlaufen, einen schiefen Sattel bilden, das ist Alles. Die Jurakalke haben auf der einen Seite den hier als neocom gedachten Flysch im Hangenden, auf der anderen im Liegenden.

Die Beschreibung, welche der Autor nunmehr von seinen eigenen diesbezüglichen Wahrnehmungen bei Banja luka giebt, sind ebenfalls von einem gezeichneten Profil erläutert. Weder aber in der Beschreibung findet sich der Nachweis einer grossen Verwerfung, noch giebt die beigegebene Zeichnung darüber Aufschluss. Bei Gorni Ser traf Herr v. Mojsisovics wieder auf jurassische, hornsteiführende Aptychenkalke und Fleckenmergel des unteren Flysch. Er schreibt: „Es wiederholt sich nun das bereits im vorigen Abschnitt an der Grenze der Flyschzone geschilderte Lagerungsverhältniss. Die Hornsteinkalke werden von den zum dritten Mal uns begegnenden Fleckenmergeln unter steilem Winkel unterteuft. Wir haben die Flyschzone erreicht und brechen unsere Schilderung ab."

Die Verhältnisse in der Natur treten für den Leser vielleicht plastischer hervor, wenn die Art der stylistischen Darstellung damit einen gewissen Parallelismus einhält, es ist aber doch aus manchen Gründen zu beklagen, dass die nachzuweisende Bruchlinie gerade mit diesem Abbruch der Schilderung zusammenfällt.

Noch viel weniger erfahren wir aber über die Mittel zur Erkennung einer zweiten grossen Bruchlinie, welche den bosnischen Flysch im Norden abgrenzen soll. Es heisst diesbezüglich nur auf pag. 17: „Die meistens durch jungtertiäre Bildungen verdeckte Nordgrenze der Flyschzone bildet wieder eine Bruchlinie, jenseits welcher die Kuppen älteren Gebirges am rechten Save-Ufer, welche wir als drittes tektonisches Element bezeichneten, auftauchen." Weiter wird in dem Capitel über den Gebirgsbau in Ungar.-Croatien gesagt, die bosnisch-croatische Flyschzone erscheine zwischen den beiden erwähnten Bruchlinien „wie eingekeilt". Die beiden „Bruchlinien sollen sich dann bei Agram vereinigen, die nördliche wird als die „Agramer Spalte" bezeichnet.

Da weitere thatsächliche Nachweise für die Agramer Spalte nicht mitgetheilt werden und Herr v. Mojsisovics überdies die Nordgrenze der Flyschzone aus eigener Anschauung nicht kennt, abgesehen davon, dass er dieselbe bei seinem ersten Eintritt in Bosnien in der Nähe von Kotorsko mit der Eisen-



ieine eigenen Untersuchungen in Bosnien und Croatien, soweit der sowie sie auf der Karte zum Ausdruck kamen, für die ınnahme jener Spalte die Handhabe geboten haben. Ich önnte hier mehr als sonst persönlich für jene Spalte verantortlich gemacht werden, und deshalb sehe ich mich zu der usdrücklichen Erklärung genöthigt, dass ich diese Verantwortung nicht zu tragen wünsche.

Die letztere ist aber schon deshalb keine ganz leichte, veil der Sache Fernerstehende leicht zu der Vermuthung geangen könnten, als ob das einige Monate nach der Publicaion unseres bosnischen Buchs erfolgte Erdbeben von Agram mit jener Spalte von Agram in Verbindung stünde.

Es ist ja möglich, dass hie und da auf der Nordseite der Flyschzone Verwerfungen vorkommen, es ist sogar möglich, obschon nicht wahrscheinlich, dass die Agramer Spalte im Sinne von Herrn v. Mojsisovics existirt, Beobachtungen aber, welche dafür sprechen würden, liegen bis heute nicht vor, weder meine älteren Beobachtungen in Croatien (siehe Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1873), noch meine und Herrn Paul's Erfahrungen in Bosnien lassen sich in diesem Sinne deuten, ausser man wollte an und für sich jede Formationsgrenze auf der Karte als Bruchlinie oder Spalte betrachten.

Ich war bei unserer Uebersichtsaufnahme froh, die ungefähren Begrenzungen der Flyschbildungen gegen die verschiedenen jüngeren Tertiärschichten im Norden Bosniens zur Darstellung bringen zu können. Dass die dabei gewonnene, wie ein Blick auf die Karte zeigt, äusserst unregelmässig conturirte Grenze schon zu speciellen tektonischen Conclusionen benützt werden könnte, ahnte ich nicht. Wo sich mir aber an einigen Stellen Gelegenheit bot, die Grenzen des Neogen gegen den Flysch genauer zu beobachten, da habe ich von einer Verwerfung nichts wahrgenommen.

In dem Durchschnitt durch das Flyschgebirge der Majewica von Tuzla nach Biclina sieht man am Berge Xutaka südlich von Korai die jüngsten Flyschsandsteine nördlich, bezüglich nordöstlich unter das Neogen von Korai einfallen. An der Drina nördlich von Zwornik wird das Flyschgebirge in der Gegend von Han Palator sehr flach und niedrig. Die Schichtenstellung wird dort einigermaassen flach und bald darauf stellt sich, soweit der jüngere Lehmüberzug dies erkennen lässt, das Neogen ein. Sonst bilden, wie z. B. in der Gegend um Glina in Croatien oder zwischen Tešanj und Prujawor in Bosnien die zur Flyschgruppe gehörigen Gesteine bisweilen inselförmige Partieen inmitten der Neogenbildung, an der Motajica bei Kobaš wird die Nordgrenze des Flysch von einer

alten, aus Granit und alten Schiefern bestehenden Gesteinsinsel gebildet, und die betreffenden Schiefer fallen dort nach Süden unter die Flyschsandsteine ein. Bei Agram endlich, von welcher Stadt die fragliche Bruchlinie den Namen hat, ist das Vorkommen von Flysch überhaupt nicht mehr bekannt. Das Vorhandensein einer grossen allgemeinen Verwerfung an der Nordflanke des Flysch scheint mir aus derartigen Thatsachen nicht nothwendig gefolgert werden zu müssen.

Es ist richtig, die Flyschmassen waren grösstentheils schon einer Hebung bezüglich Faltung unterworfen worden, ehe die Neogenbildungen sich ablagerten, und es greifen die letzteren vielfach busenförmig in das Flyschgebirge hinein; ein derartiges Verhalten bedingt eine stellenweise grössere oder geringere Discordanz, aber nicht die Annahme von Verwerfungen.

Welchen Vortheil hat nun die geologische Erkenntniss davon, wenn es heisst (l. c. pag. 17), man könne „leicht geneigt sein, hier eine Fortsetzung der Valsugana-Spalte zu vermuthen, welche das venetianische Depressionsgebiet von dem tirolisch-venetianischen Hochlande scheidet."

Ich zweifle nicht im Mindesten an der Existenz der von Herrn v. Mojsisovics in den Dolomitriffen von Süd-Tirol beschriebenen Valsugana-Spalte und hoffe, dass es ihr nicht beschieden ist, dereinst das Schicksal der ihr benachbarten Spalte von Serra Valle zu theilen (vergl. Zeitschr. d. d. geolog. Ges. 1878. pag. 532 u. 683). Da aber nach der Angabe von Herrn v. Mojsisovics die Valsugana-Spalte eine südwest-nordöstliche Richtung einschlägt und die Agramer Spalte, von ihren verschiedenen Zickzacks abgesehen, eine Durchschnittsrichtung von OSO. nach WNW. besitzen würde, so kann eine Verbindung beider Spalten wohl nur auf krummen Wegen über die Gebirge von Krain und Friaul hergestellt werden.

Das Auge des gebirgsgewohnten Geologen, sagt Herr von Mojsisovics an einer anderen Stelle (Dolomitriffe von Süd-Tirol pag. 111), sei für die feinsten Nuancirungen in Farbe und Form der Felslandschaft sehr empfindlich, „es ist gar häufig im Stande, nach dem landschaftlichen Eindrucke ein verlässliches Urtheil über die geologische Zusammensetzung eines Berges abzugeben. Es soll hiermit durchaus nicht die Unfehlbarkeit solcher à la vue Bestimmungen behauptet werden, schon aus dem Grunde nicht, weil richtiges Sehen keine so leichte Sache ist. Ausser Erfahrung ist hierzu auch ein gewisser Grad von individueller Begabung erforderlich. Es giebt tüchtige Geologen, welche für diese Art landschaftlicher Diagnose unempfänglich sind."

Es scheint fast, als ob bei der Bestimmung der bosnischen Bruchlinien diese nur für begabtere Geologen mögliche land-



schaftliche Diagnose eine gewisse Rolle gespielt habe. Die Frage nach den Bruchlinien, welche die betreffende Flyschzone begrenzen, mag demnach eine Art von Gefühlsfrage sein.

Es wäre nun gewiss ein grosser Irrthum, wollte man läugnen, dass die Gaben unter den Geologen wie unter anderen Menschen ungleich vertheilt sind, wer jedoch den Vortheil einer besonderen Begabung im Sehen besitzt, sollte auch auf die Darstellung des Gesehenen eine gewisse Mühe verwenden in dem Sinne, dass Andere die Ergebnisse dieser Beobachtungen nicht blos nach dem Grade ihres subjectiven Vertrauens in die Eigenschaften des Beobachters prüfen dürften. Man kann durch sicheren und geübten Blick die Erkenntniss einer geologischen Wahrheit in der Natur gewiss leichter vorbereiten, als bei der Unempfändlichkeit für die völlig zu Recht bestehende landschaftliche Diagnose, allein man sollte die durch letztere gewonnenen Andeutungen nur als Mittel zur leichteren Orientirung für die Richtung und Art der darauf anzustellenden Beobachtungen, nicht aber schon an sich als Erkenntnisse auffassen.

Herr v. Mojsisovics hat sicher ebenfalls Recht, wenn er an einer anderen Stelle seiner Dolomitriffe (pag. 16 in der Anmerkung) äussert, für den Fortschritt der Wissenschaft könne es „nur ein Gewinn sein, wenn Oberflächlichkeit und Dilettantismus eingedämmt“ würden, eine nicht viel geringere Gefahr für diesen Fortschritt darf man aber in der Aufdrängung rein subjectiver Muthmassungen und in dem Apell an eine Art von blindem Autoritätsglauben erblicken. Je einflussreicher in dieser oder jener Weise die Stellung ist, welche man in den Kreisen seines Faches gewonnen hat, je leichter also das, was man sagt, bei Anderen Eingang findet, sei es aus reinem Vertrauen, sei es aus Vorsicht im Widerspruch, desto dringlicher ist die Aufforderung, die eigenen Aussagen vor der Verlautbarung einer strengen Selbstkritik zu unterwerfen.

Einen derartigen Mangel an kritischer Vorsicht habe ich aber nicht allein in der Aufstellung des orientalischen Festlandes und der beiden besprochenen Bruchlinien zu erblicken geglaubt; ich bedaure noch einen anderen Punkt berühren zu müssen dessen Bedeutung weit über die localen Grenzen der bosnischen Geologie hinausreicht, und in Bezug auf welchen es mir schwer wird, der Meinung des Herrn v. Mojsisovics mich anzuschliessen. Ich meine die Provenienz der bosnischen Serpentine.

Da dieselben zum grössten Theil in das von mir bereiste Gebiet des Landes fallen, so habe ich im Stillen schon oft beklagt, dass es mir nicht vergönnt war, über die Ausbruchs-

bundenen Gabbro- und Diabasgesteine, Aufklärungen zu geben. Einen Vorwurf mache ich mir daraus zwar nicht, denn ich war bei der Natur unserer bosnischen Uebersichtsaufnahme kaum im Stande, mehr als das blosse Vorkommen solcher Serpentine in inniger Verknüpfung mit der Flyschzone kennen zu lernen, aber ich halte die Sache immerhin für einen Mangel unserer Kenntniss des Landes.

Anders denkt Herr v. Mojsisovics. Für ihn ist es bereits so ziemlich ausgemacht, dass die Eruptivgesteine der bosnischen Flyschzone ihre Ursprungsstätte überhaupt nicht in Bosnien haben. Er schreibt auf Seite 37 in der Anmerkung: „Bei der heute noch bei vielen Geologen vorherrschenden Meinung, dass die meisten Vorkommnisse von Eruptivgesteinen an der Stelle ihres Auftretens dem Schoosse der Erde entstiegen seien, mag es nicht unpassend sein, daran zu erinnern, dass der bosnischen Flyschzone und ihrer Umgebung alle Kriterien eines Eruptivgebietes fehlen." Die bedeutende Mächtigkeit und grosse Ausdehnung der betreffenden Effusivmassen könne uns an dieser Auffassung nicht irre machen. „Das Vorkommen so mächtiger Eruptivmassen widerspricht vielmehr geradezu der Annahme intrusiver Lagerung." Als Beispiel dafür, dass Eruptivgesteine in grosser Ausbreitung ausserhalb ihres Eruptivgebietes vorkommen, wird dabei die riesige Quarzporphyrplatte von Süd-Tirol angeführt.

Wenn das massenhafte Vorkommen von Eruptivgesteinen ein Beweis dafür wäre, dass das betreffende Gebiet frei von Eruptionsstellen ist, dann wäre es z. B. eine dankbare Aufgabe der Zukunft, die Länder aufzufinden, an denen das an Eruptivgesteinen bekanntlich so überaus reiche armenische Hochland das Material seiner Zusammensetzung bezogen hat. Nach dem Vorgange von Herrn v. Mojsisovics brauchten, wie ich sofort erläutern will, diese Länder durchaus nicht in unmittelbarer Nachbarschaft Armeniens gesucht zu werden.

Statt weiteren Commentars citire ich eine Stelle aus dem Capitel, welches Herr v. Mojsisovics den Vulkanketten im Süden des Balkan gewidmet hat. Es heisst dort (pag. 23): „Seitdem der innige Zusammenhang zwischen der Gebirgsfaltung und dem Auftreten von Feuerbergen an den Rupturlinien der Innenseite der gefalteten Scholle erkannt ist, kann in vielen Fällen der Beginn der faltenden Bewegung auf die Zeit der Bildung von benachbarten Eruptionsstellen zurückgeführt werden. Es ist heute zwar noch nicht statthaft, einen derartigen Schluss für den Balkan zu ziehen, aber es wird bei weiteren Studien über das Balkansystem im Auge zu behalten sein, dass möglicherweise der Beginn der damals als noch submarinen



zusammenfällt. Es wäre dann noch weiter festzustellen, ob nicht gewisse, für cretacisch gehaltene oder zu haltende Durchbruchsgesteine des Banates und die nach K. Hoffmann der Mittelneocomzeit angehörigen Ausbrüche von Augitporphyr und dioritischen Gesteinen in der Fünfkirchner Gebirgsinsel eine ähnliche Stellung am Rande des nördlichen Festlandsgebietes, wie die Augitporphyreruptionen am Südrande des Balkan einnehmen. A u f s o l c h e a u s s e r h a l b B o s n i e n s, a m S a u m e v o n s i c h e m p o r f a l t e n d e n G e b i r g s s c h o l l e n g e l e g e n e E r u p t i o n s s t e l l e n w ä r e n a u c h d i e g r o s s e n L a g e r d e c k e n v o n E r u p t i v m a s s e n z u r ü c k z u f ü h r e n, w e l c h e s i c h i n d e m S e n k u n g s g e b i e t e d e r b o s n i s c h e n F l y s c h z o n e f i n d e n."

Also auf die Vulkanketten im Süden des Balkan und auf Eruptivcentra am linken Donauufer im Banat, sowie auf solche in der Gegend von Fünfkirchen in Ungarn hätten wir die bosnischen Diabase, Gabbro's und Serpentine zu beziehen. Von Fünfkirchen nach dem nächsten Punkt des Auftretens der Eruptivgesteine der bosnischen Flyschzone, nach Doboj sind es in gerader Linie 20 geographische Meilen, von Doboj nach dem Banater Gebirge beträgt die Entfernung 40 Meilen und darüber, und die Regionen südlich vom Balkan liegen auch nicht gerade bei der Hand.

Discutiren lassen sich dergleichen Vermuthungen sehr schwer. Mancher wird überhaupt die Möglichkeit nicht zugeben wollen, dass vulkanische Ausflussproducte in solcher Massenhaftigkeit so grosse Entfernungen zurücklegen, selbst wenn wir uns das orientalische Festland, über welches der Weg gehen musste, gegen Bosnien zu recht abschüssig denken.

Anderen wieder könnte die peripherische Lage der betreffenden Eruptionspunkte um das Gebiet der von ihnen herstammenden bosnischen Effusivmassen missliebig auffallen. Wenn nun auch dieses Gebiet als ein „Senkungsgebiet" dargestellt wird, in welches also die verschiedenen Laven und Effusivmassen relativ leicht hineinlaufen konnten, so sieht man doch schwer ein, warum nicht wenigstens ein kleines Stück, sagen wir nur etliche Meilen weit von den betreffenden Feuerbergen, auch nach der anderen, von Bosnien abgewendeten Seite solche Serpentine und Diabase flossen. Die Serpentine des Banater Gebirges kommen nämlich ihres höheren Alters wegen hier nicht in Betracht. Indessen könnte sich Herr v. Mojsisovics wenigstens auf eine Analogie in der Literatur für diese peripherische Lage der Eruptivcentra um die von ihnen ausgespieenen petrographisch überdies von den Intrusivmassen abweichenden Laven und Tuffe berufen. Diese Analogie rührt

sogar von ihm selbst her und betrifft den in den Dolomitriffen von Süd-Tirol besprochenen permischen Vulkan. Die Granite des Adamello, von Meran, Klausen, Brixen und von der Cima d'Asta nordöstlich von Borgo repräsentiren nämlich die Eruptionspunkte dieses „Vulkans“. Sie umgeben beinahe ringförmig das Gebiet der Porphyre von Botzen, welche als die Laven und Tuffe desselben Vulkans aufgefasst werden (vergl. Dolomitriffe pag. 407).

Gesetzt nun auch, man wollte gläubig annehmen, dass die peripherisch gestellten Eruptionspunkte solcher alter, für uns heutzutage beispiellos dastehender Vulkane ihre Laven nach einem centralen Depressionsgebiet ganz ausschliesslich ergossen hätten, so bliebe immer noch zu erklären übrig, warum die zerstäubten Auswurfsproducte, welche zur Tuffbildung Anlass geben können (die vulkanische Asche etc.), und von welchen ein Transport auf weite Entfernungen nach unseren heutigen Erfahrungen viel leichter denkbar ist, ihre Spuren ebenfalls ganz ausschliesslich in jenem centralen Gebiet hinterlassen haben und warum sich, wenn schon keine echten Laven, nicht wenigstens hie und da entsprechende Tuffe auch ausserhalb der Eruptionsperipherie finden. Das scheint aber weder bei dem permischen Vulkane Tirols, noch bei dem bosnisch-banatisch-balkanischen Vulkangebiet der Fall zu sein. Die Luftströmungen, durch welche das Gebiet der Aschenregen bestimmt wird, scheinen sich ebenfalls in beiden Fällen nur nach dem Mittelpunkt der peripherisch angeordneten Eruptionsstellen bewegt zu haben. Das Gebiet um diesen Mittelpunkt war also nicht allein im paläo-orographischen Sinne zur Zeit der Eruptionen ein Depressionsgebiet, auch im paläo-meteorologischen Sinne war es ein solches. Man sieht, eine wie weit gehende Anwendung die besprochenen Anschauungen zulassen.

„Die richtige Beurtheilung des tektonischen Charakters von eruptiven Gesteinen“, sagt Herr v. Mojsisovics an einer anderen Stelle (Dolomitriffe pag. 522), „erfordert in vielen Fällen eine grosse Umsicht und die genaue Kenntniss der tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse eines grösseren zusammenhängenden Gebietes.“ Das Eruptivgebiet der bosnischen Flyschzone mit seiner (durch mein Verschulden) noch vielfach unentwirrten Tektonik scheint, wie wir gesehen haben, unter jenen vielen Fällen eine Ausnahme zu bilden.

Ich habe nunmehr die wesentlichsten Punkte hervorgehoben, in Bezug auf welche meine Ansichten von denen des Herrn v. Mojsisovics abweichen. Bezüglich der gelegentlich seiner bosnischen Reiseerfahrungen aufgestellten Karsttheorie habe ich mich schon an anderer Stelle geäussert. Hier wollte ich nur aussprechen, was ich bereits in meinem Beitrag über das

östliche Bosnien angedeutet hatte, dass nämlich der gegenwärtige Stand unserer geologischen Kenntniss von Bosnien zu Speculationen von derartiger Tragweite, wie sie versucht wurden, nicht genügt.

Herr Hörnes fand meine diesbezüglichen, rein verwahrenden Aeusserungen polemisch gegenüber den von ihm mit einigem Schwung gepriesenen Ergebnisse der Studien des Herrn v. Mojsisovics. Es wäre besser gewesen, diesen Vorwurf zu unterlassen, welcher unbegründet war, sofern es nicht an sich schon Polemik heisst, eine Meinung zu äussern, welche mit der gleichzeitig ausgesprochenen Ansicht eines Anderen übereinzustimmen nicht das Glück hat. Wenn ich mich aber diesmal nach einigem Zögern nunmehr dennoch zu einigen thatsächlich polemischen Erörterungen entschloss, so haben daran Referate wie die des Herrn Hörnes nicht die geringste Schuld, weil gerade sie die mir weniger begründet scheinenden Ergebnisse unserer bosnischen Aufnahme empfohlen oder überhaupt erst in Cours gesetzt haben.

5. Die Stegocephalen (Labyrinthodonten) aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden.

Von Herrn Hermann Credner in Leipzig.

Erster Theil.

Hierzu Tafel XV bis XVIII.

Unter dem Namen Stegocephalen, mit welchem Cope die bis dahin als Labyrinthodonten bezeichnete Thiergruppe belegte, begreift man eine ausgestorbene, wesentlich auf Carbon, Perm und Trias beschränkte Abtheilung der geschwänzten Amphibien, welche sich von den lebenden Vertretern der letzteren durch folgende wesentliche Merkmale unterscheiden: 1. durch die Betheiligung gut ossificirter Supraoccipitalia, Postorbitalia, Supratemporalia und Epiotica an dem Aufbau der Schädeldecke; 2. durch den Besitz von Augenringen; 3. durch das Auftreten eines Foramen parietale; 4. durch das Vorhandensein eines oder mehrerer Kehlbrustplatten, sowie eines Bauchpanzers; 5. bei manchen Angehörigen dieser Gruppe durch radiäre oder labyrinthisch gefaltete Structur der Zahnsubstanz. Da diese früher als charakteristisch angesehene Eigenthümlichkeit vielen in diese Ordnung gehörigen Lurchen abgeht, so hat Cope die auf sie gegründete Bezeichnung *Labyrinthodontia* aufgegeben und dafür, wie gesagt, den Ordnungsnamen *Stegocephala* vorgeschlagen, der auch bereits von mehreren Seiten acceptirt worden ist.

Während das Carbon und Perm Nordamerikas, Britanniens und namentlich des benachbarten Böhmens einen grossen Formenreichthum von Stegocephalen einschliessen, ist bisher aus den entsprechenden beiden palaeozoischen Formationen Deutschlands eine verhältnissmässig nur geringe Anzahl von Vertretern jener Ordnung bekannt geworden. Es sind die folgenden:

1. *Apateon pedestris* H. v. Meyer (vergl. Palaeontographica I. 1851. pag. 153, t. XX. f. 1. und VI. pag. 216, t. XIX. f. 1). Ein einziges und namentlich, was den Schädel anbetrifft, schlecht erhaltenes Exemplar eines eidechsenartig gestalteten Thierchens von 25 mm Länge, in welchem A. Fritsch



zu erkennen glaubt (Fauna d. Gaskohle etc. 1880. II. pag. 95). Stammt aus dem permischen Brandschiefer von Münsterappel in der Bayerischen Pfalz.

2. *Archegosaurus Decheni* GOLDF., und

3. *Archegosaurus latirostris* JORD., beide aus den Sphaerosiderit-Concretionen in den Lebacher Schichten des Saarbeckens. Der berühmten Monographie H. VON MEYER's „über die Reptilien der Steinkohlenformation" in den Palaeontographicis 1857. Bd. VI. pag. 59—220 und t. VIII a. bis XXIII. lagen nicht weniger als 279, zum grossen Theile trefflich erhaltene Exemplare von *Archegosaurus* zu Grunde. Von grosser Bedeutung würde der von A. FRITSCH (l. c. II. p. 107) in Aussicht gestellte Nachweis sein, dass *Archegosaurus biconcave* Wirbel besitzt.

4. *Sclerocephalus Haeuseri* GOLDF. Siehe H. VON MEYER, l. c. pag. 212—215, t. XV. f. 9. Von dieser Form liegt nur ein einziger unvollständiger Schädel aus dem mittleren Rothliegenden der Gegend von Kaiserslautern vor, welcher Aehnlichkeit mit *Archegosaurus latirostris* hat. „Für eine Entscheidung über die Selbstständigkeit des Genus reichen die Anhaltspunkte nicht hin."

5. *Osteophorus Roemeri* H. v. MEYER (Palaeontographica 1860. VII. pag. 99, t. XI.). Auch hier liegt nur der Abdruck der linken Hälfte der Schädeldecke eines einzigen Individuums vor. Derselbe stammt aus den Mergelschiefern der unteren Abtheilung des Rothliegenden bei Klein-Neundorf unweit Löwenberg in Schlesien.

6. *Phanerosaurus Naumanni* H. v. MEYER (Palaeontogr. Bd. VII. pag. 248, t. XXVII. f. 2—5). Dieser Name gründet sich auf 6 noch fest mit einander verbundene Wirbel, welche wahrscheinlich einem riesenhaften Stegocephalen zugehört haben und dem Mittel-Rothliegenden von Zwickau entstammen.

7. *Onchiodon labyrinthicus* GEIN., ein 25 mm langer einzelner Zahn mit Labyrinthodonten-Structur. Aus dem Kalksteine des Mittel-Rothliegenden von Niederhässlich bei Dresden (Dyas I. t. I. f. 2. pag. 3).

8. *Anthracosaurus raniceps* GOLDENBERG (Die foss. Thiere aus der Steinkohlenform. v. Saarbrücken, Heft I. 1875. pag. 4, t. I. f. 1). Ein kleiner Schädel nebst Resten des Bauchpanzers (nach GOLDENBERG Flughaut!) aus den mittleren Saarbrückener Schichten bei Saarbrücken.

9. *Protriton petrolei* GAUDRY, aus der oberen Stufe des Mittel-Rothliegenden Thüringens. Nachdem K. v. FRITSCH den in Dresden versammelten Geologen bereits im Jahre 1874

von Manebach vorgelegt hatte, wies er kurz darauf das ausserordentlich zahlreiche Vorkommen von *Protriton* bei Oberhof nach (vergl. K. v. Fritsch, N. Jahrb. für Min., Geol. u. Pal. 1879. pag. 720). Später machte E. Weiss ähnliche Funde bei Friedrichsroda (diese Zeitschr. 1877. Bd. XXIX. p. 202).

Zu diesen deutschen Vorkommnissen von palaeozoischen Stegocephalen gesellt sich nun, sie aber z. Th. an Fülle der Ausbeute und z. Th. an Formenreichthum übertreffend und darin den böhmischen Fundorten nahekommend, ein solches im mittleren Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden.[1])

Am rechten Gehänge des Weisseritzthales, welches das Döhlener (Plauen'sche) Becken quer durchfurcht, erhebt sich der Windberg, ein steilabstürzender Erosionsrücken. Derselbe besteht aus Mittel-Rothliegenden (u. a. mit *Alethopteris conferta* var. *tenuis* Weiss, *Asterocarpus pinnatifidus* Weiss, *Walchia piniformis* Schloth. sp.) und zwar zu unterst aus einem Complex von bunten Thonsteinen, Schieferletten und Arkosesandsteinen, während sein Gipfel wesentlich von Porphyrbreccien und Porphyrpsammiten gebildet wird, welche *Psaronius helmintholitus*, *Porosus communis* und *Araucarioxylon* in verkieseltem Zustande führen und mit denen die Rothliegenden-Schichten des Döhlener Beckens abschliessen. Der obersten Hälfte jenes Complexes von Schieferletten und Arkosen sind 2 Kalksteinbänke eingelagert. Von diesen wird die eine, und zwar die untere, seit langer Zeit abgebaut, während die obere, die sogen. wilde Kalkschicht, stark dolomitisch ist und deshalb, sowie wegen ihrer geringen Mächtigkeit unbenutzt zu bleiben pflegt.

Auch am Windberge wird das untere Kalksteinflötz verwerthet und zwar vermittelst eines am SW.-Fusse desselben, direct östlich von Niederhässlich bei Deuben angesetzten Stollens mit unterirdischem Betriebe gewonnen. Da dort die Rothliegenden-Schichten im Allgemeinen mit 8—10° gegen SW. einfallen, so überfährt der ziemlich von S. nach N. gerichtete, etwa 300 m lange Förderstollen dieses Werkes zuerst die das Hangende des Kalksteinflötzes bildenden Schichten, ehe er letzteres erreicht. Dieselben bestehen wesentlich aus lichtgrauen, violetten oder röthlichen, im ersten Falle grünfleckigen, thonsteinartigen

[1]) Ueber die speciellen geologischen Verhältnisse dieses Beckens vergleiche: Naumann, Geognost. Beschr. d. Königr. Sachsen, Heft V. 1845; Die Döhlener Steinkohlenformation und das Rothliegende des Döhlener Bassins, pag. 235—332. — Geinitz, Geognost. Darstell. der Steinkohlenformation in Sachsen, 1856; Die Steinkohlenformation im Plauen'schen Grunde pag. 52—73.



Schieferletten mit einzelnen dünneren Lagen und zwei mächtigeren Bänken von röthlich braunem Arkosesandstein, sowie mit der nur etwa 30 cm starken sogen. wilden Kalksteinschicht. Das untere, dem Abbau unterzogene, mehrfach um geringe Höhen verworfene Kalkflötz besitzt, einige schwache Zwischenmittel eingerechnet, 70 bis 90 cm. Mächtigkeit und besteht aus einem grauen, z. Th. dichten und splitterigen, z. Th. dünnschichtigen dolomitischen Kalksteine, welcher durch zarte Lettenlager oder Thonbestege in ebene Platten und Bänke geschieden wird. Diesem Kalksteinflötze entstammen die neuerdings dort aufgefundenen, zahlreichen Stegocephalen-Reste.

Naumann kannte aus demselben ausser undeutlichen kohligen Pflanzenstengeln keine organischen Reste; Geinitz führt in seiner Dyas pag. 170 aus diesem Kalksteine von Niederhässlich an: den oben erwähnten *Onchiodon labyrinthicus* Gein., sowie Ueberreste eines Fisches aus der Familie der Sauroiden und eine *Anodonta* oder *Unio*, ferner *Asterophyllites spicatus* Gutb. und *Annularia carinata* Gutb.

Die erste Kunde von dem Vorkommen der Reste kleiner, salamanderähnlicher Thiere und eine Anzahl der vorliegenden Exemplare verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. Krutzsch in Tharandt, welcher dieselben von dem dortigen Aufseher erkaufte und sie dann der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen überliess. Nachdem ich mich selbst mit diesem interessanten Fundpunkte genauer bekannt gemacht und das Material etwas vermehrt hatte, gab ich in der Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig am 17. Januar d. J. eine vorläufige Mittheilung über dieses viel versprechende Vorkommniss und über die mir damals von dort bekannten Reste.[1])

Die grosse Aehnlichkeit eines Theiles der letzteren mit böhmischen Stegocephalen bewog mich, die bis dahin vorliegenden, freilich noch geringfügigen Skelettheile aus dem Rothliegend-Kalke von Niederhässlich Herrn Anton Fritsch in Prag behufs Einholung seiner auf aussergewöhnlich grosse Erfahrung basirten Ansicht zu unterbreiten. Mit dankenswerthester Bereitwilligkeit widmete derselbe mir und den ihm von mir vorgelegten sächsischen Stegocephalen-Resten längere Zeit und gab mir zugleich Gelegenheit, eine grössere Anzahl der Originale seiner Abbildungen im I. und II. Hefte seiner „Fauna der

[1]) Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. Sitzung vom 17. Januar 1881.

Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens“ kennen zu lernen.

Seit jener Zeit aber hat sich das in dem Museum der geologischen Landesuntersuchung aufbewahrte Stegocephalen-Material aus dem Rothliegenden-Kalkstein von Deuben um wenigstens das Dreissigfache vermehrt. Der Werth dieses Zuwachses liegt am wenigsten in der grösseren Anzahl von Individuen mir bereits vorher von dort bekannter Arten, sondern wesentlich in deren besseren, ungeahnt schönen Erhaltung und in der Vollständigkeit einzelner jüngst erlangter Exemplare, sowie in dem Hinzukommen noch neuer interessanter Formen. Ich verdanke Dies einerseits einigen Sendungen des Herrn Prof. Dr. Krutzsch in Tharandt, andererseits der systematischen Ausbeutung der Fundstelle, welcher sich auf meine Veranlassung Herr Dr. M. Schröder, namentlich aber mein Schüler, Herr O. Weber, auf das Erfolgreichste unterzogen. Auch Herr E. Lungwitz aus Döhlen übermachte dem Museum der geologischen Landesuntersuchung einige interessante Stücke. Allen diesen Herren auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank.

Eine Hauptgrundlage für das Studium palaeozoischer Stegocephalen bildet neben der Monographie H. von Meyer's über die Reptilien aus der Steinkohlenformation Deutschlands, 1857, die Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens von A. Fritsch, von welcher bis jetzt 3 Hefte erschienen sind (Heft I. 1879, II. 1880, III. 1881). In diesem inhaltsreichen Werke macht uns A. Fritsch mit einem bis dahin ungeahnten Formenreichthume von Stegocephalen bekannt, deren Erhaltungszustand zum grossen Theile ein so vollkommener ist, dass selbst die zartesten Details sehr kleiner jugendlicher Skelete in bewundernswerther Klarkeit vor Augen liegen. Herr A. Fritsch hat dieses reiche Material und die Resultate seiner Untersuchungen desselben ausser durch eingehende Beschreibung durch eine grosse Anzahl (bis jetzt 36) lithographirter Tafeln, sowie in den Text gedruckter Zinkographien in so erschöpfender Weise zur Darstellung gebracht, dass keine neuere Arbeit über Stegocephalen und namentlich über palaeozoische Stegocephalen ohne die eingehendste Berücksichtigung dieses Werkes möglich ist. So stützt sich denn auch die monographische Behandlung der sächsischen, mit den böhmischen z. Th. fast gleichalterigen Stegocephalen auf die von Fritsch gewonnenen Resultate.

Es wird beabsichtigt, das reichlichst vorliegende, in seiner

Erhaltung mit dem böhmischen wetteifernde Material in einer Serie von Aufsätzen zu behandeln, welche in dieser Zeitschrift nach einander erscheinen sollen. Jeder derselben wird eine Species oder mehrere Species einer Gattung von Stegocephalen aus dem Rothliegenden-Kalkstein von Niederhässlich (Deuben) bei Dresden umfassen, ohne dass in ihrer Reihenfolge eine systematische Anordnung eingehalten werden könnte, weil ich das von manchen Formen bis jetzt vorhandene Material durch fortgesetzte Ausbeute allmählich noch zu ergänzen hoffe, während bei anderen ein solcher Aufschub nicht nöthig ist.

I. *Branchiosaurus* A. Fritsch.

Fauna der Gaskohle etc. Bd. I. Heft 1., Prag 1879, pag. 69—84. t. I—VI.

Unter dem Gattungsnamen *Branchiosaurus* beschrieb A. Fritsch gewisse kleine Stegocephalen von der Gestalt jugendlicher, noch Kiemen tragender Erdsalamander, also mit breitem vorn abgerundetem Kopfe, kräftigen mit Fingern versehenen Extremitäten und ziemlich langem (wahrscheinlich Ruder-) Schwanz, welche folgende charakteristische Merkmale aufweisen: Die Schädelknochen auf der Oberfläche mit zarten Grübchen, — die Zähne glatt, ohne Faltung der Zahnsubstanz, mit grosser Pulphöhle, — das Parasphenoid vorn schmal und stielförmig, nach hinten schildförmig erweitert, — Parasphenoid, Palatina und Pterygoidea unbezahnt, — zwei Paar Kiemenbögen, — nur eine fünfseitige Kehlbrustplatte, — Skelet gut verknöchert, — Wirbel mit intravertebral erweiterter Chorda, — Rippen kurz, gerade, fast an allen Wirbeln vorhanden, — Haut auf der Bauchseite mit Schuppen bedeckt. Geologischer Horizont: die kohlenführenden Grenzschichten zwischen Carbon und Perm, sowie die Kalksteine des unteren Rothliegenden Böhmens.

An gewissen im Kalksteine des Mittel-Rothliegenden von Deuben vorkommenden kleinen Stegocephalen wiederholt sich fast die Gesammtheit dieser Criteria, so dass ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Branchiosaurus* zweifellos ist. Nach Einsichtnahme eines Theiles des vorliegenden sächsischen Materiales hat sich Herr A. Fritsch hiermit vollkommen einverstanden erklärt.

Im Jahre 1875 beschrieb A. Gaudry die Reste kleiner, salamanderähnlich gestalteter Geschöpfe aus den bituminösen

Autun[1]) und belegte sie mit dem Namen *Protriton petrolei*. Nach ihm sollen dieselben den echten Salamandern nahe stehen, jedoch mit deren Charakteren, namentlich im Schädelbau, solche der Frösche verbinden und demnach Mittelformen repräsentiren, welche die anscheinende Lücke zwischen Anuren und Urodelen auszufüllen beitragen würden. Jedoch hält bereits A. Fritsch[2]) *Protriton* für einen echten Stegocephalen und zwar für einen Angehörigen der Gattung *Branchiosaurus*, und auch R. Wiedersheim[3]) führt denselben unter den Mikrosauriern auf. Nach den Abbildungen Gaudry's auf Taf. VII. l. c. zu schliessen, ist der Erhaltungszustand dieser nur 30—35 mm langen Thierchen ein sehr ungünstiger. Ist doch Herr Gaudry kaum im Stande, bei dreimaliger Vergrösserung in Fig. 1. Taf. VIII. l. c. eine Naht der den Schädel bildenden Knochen einzuzeichnen. Die in der Symmetrielinie verlaufende Naht zwischen Frontalien und Parietalien, welche die Abbildungen in natürlicher Grösse z. Th. deutlich erkennen lassen, ist bei der in Fig. 3. Taf. VIII. versuchten Restauration ganz ausser Acht gelassen, so dass Gaudry die Oberseite des Schädels im Sinne der Unterseite reconstruirt. Auf der Willkür, mit welcher letzteres geschehen, beruht auch die behauptete Uebereinstimmung des *Parasphenoides* und der Pterygoideen von *Protriton* mit denen der Frösche.

Dass die ebenfalls von A. Gaudry aus Autun beschriebene *Pleuronura Pellati*[4]) nur ein älteres Exemplar von *Protriton*, also ebenfalls ein *Branchiosaurus* ist, hält A. Fritsch für sicher (l. c. II. pag. 94). Auch hat K. v. Fritsch bereits früher darauf aufmerksam gemacht[5]), dass die sehr zahlreichen kleinen Exemplare eines kleinen Labyrinthodonten von Oberhof im Thüringer Walde, welche er sämmtlich als *Protriton petrolei* Gaudry bezeichnen zu müssen glaubt, je nach der Gesteinsbeschaffenheit und dem Erhaltungszustande *Protriton* oder *Pleuronura* genannt werden können. Die Vergleichung der Abbildungen der französischen Protritonen mit dem sächsischen *Branchiosaurus* und zwar mit entsprechend schlecht erhaltenen Exemplaren kann deren wahrscheinliche Zusammengehörigkeit nur bestätigen. In Allem, was die Gaudry'schen Abbildungen erkennen lassen: in den Schädelconturen, in

---

[1]) Gaudry, Bull. de la Soc. géolog. de France, 3. ser. Tome III. 1874—1875. pag. 299. pl. VII. u. VIII.

[2]) l. c. I. pag. 66 u. 67, und II. pag. 94.

[3]) *Labyrinthodon Rütimeyeri*, Abhandlungen d. schweizer. eidgen. Gesellsch. Vol. V., Zürich 1878, pag. 39 u. 44.

[4]) l. c. 3. Ser. Tome VII. 1879. pag. 62.

[5]) N. Jahrb. f. Min. etc. 1879. pag. 720.

Lage, Grösse und Abstand der Augen, im Habitus des Rumpfes und der Extremitäten stimmen kleinere sächsische Exemplare mit *Protriton* aus dem französischen Perm überein.

Bei der Wahl zwischen beiden Gattungsnamen für die hier in Betracht kommenden Stegocephalen von Deuben musste, — selbst abgesehen davon, dass die Benennung *Branchiosaurus* um einige Tage älter ist, als *Protriton* —[1]), die Thatsache entscheidend sein, dass A. FRITSCH die erste genaue, auf vorzüglich erhaltene Exemplare basirte Beschreibung und Abbildung der gesammten Skelettheile gab und die Zugehörigkeit der Thiere, von welchen letztere stammen, zu den Stegocephalen ausser Zweifel setzte.

Von den aus Böhmen beschriebenen 5 *Branchiosaurus*-Arten kommen nur 2, nämlich *Br. salamandroides* und *Br. umbrosus*[2]) beim Vergleiche mit dem demnächst zu behandelnden sächsischen *Branchiosaurus* in Betracht. Die erst genannte Species stammt aus der Gaskohle von Nyrschan, welche den Uebergangsschichten zwischen Carbon und Perm und zwar den Hangendflötzen der Pilsener Mulde angehört, *Br. umbrosus* hingegen aus dem Permkalksteine unweit Oelberg bei Braunau, also dem unteren Rothliegenden. Während nun *Br. salamandroides* in ausgezeichneter Erhaltung selbst der kleinsten Details überliefert worden ist, erscheinen die Exemplare der letztgenannten Species „nur als schwarzer Schatten dem röthlichen Kalksteine wie angehaucht", gehören ausserdem sämmtlich „jungen Thieren an, bei denen die Ossification des Skeletes noch unvollständig ist. Deshalb lassen sich denn auch bei dem verschiedenen und ungenügenden Erhaltungszustande des *Br. umbrosus* die specifischen Unterschiede nur beiläufig angeben, haben übrigens keinen grossen Werth, da die Wahrscheinlichkeit gross ist, dass die Art vom Oelberg ein directer Nachkömmling des *Branchiosaurus* von Nyrschan ist" (l. c. pag. 81). Zu diesem ungenügenden Erhaltungszustande des *Br. umbrosus* steht derjenige des gleich zu beschreibenden sächsischen *Branchiosaurus* in so vortheilhaftem Gegensatze, dass nur die ebenso schönen Reste des ihm in der That sehr ähnlichen *Br. salamandroides* als gleichwerthige Vergleichsobjecte herbeigezogen werden können. Ausserdem aber finden sich auch die von A. FRITSCH für *Br. umbrosus* angeführten specifischen Merkmale, also beträchtlichere Grösse und winkelig

---

[1]) *Branchiosaurus:* A. FRITSCH, Sitzungsber. d. böhm. Akad. d. Wiss., Sitzung am 19. März 1875. — *Protriton:* A. GAUDRY, Bull de la soc. géol. de France, Séance du 29. mars 1875.

[2]) A. FRITSCH, Fauna d. Gaskohle etc., pag. 69. t. I—V. — und pag. 81. t. VI.

Entfernung der Augenhöhlen, viel geringere intravertebrale Erweiterung der Chorda, bei diesen unseren sächsischen kleinen Branchiosauren nicht wieder, vielmehr stimmen dieselben gerade in dieser Richtung mehr mit *Br. salamandroides* überein. Die bei *Br. umbrosus* schwächere Entwickelung der Wirbelsäule dürfte mit dem jugendlichen Alter der in Betracht gezogenen Exemplare in Zusammenhang stehen.

Die Punkte, in welchen die betreffenden *Branchiosaurus*-Reste von Niederhässlich trotz sonstiger grösster Aehnlichkeit des allgemeinen Skeletbaues von *Br. salamandroides* abweichen, und welche die Aufstellung der neuen Art ***Branchiosaurus gracilis*** nöthig machten, werden bei der speciellen Beschreibung der einzelnen Skelettheile betont und schliesslich nochmals in einem übersichtlichen Vergleiche zusammengefasst werden.

---

1. *Branchiosaurus gracilis* Cred.

Hierzu Tafel XV bis XVIII.

Es liegen die Reste von gegen 100 Individuen dieses Stegocephalen vor. Freilich lässt der Erhaltungszustand einer grossen Anzahl derselben Manches zu wünschen übrig, — derjenige anderer ist um so vorzüglicher. Fast stets sind die Skelettheile beinahe zu Papierdünne zusammengedrückt und zugleich die ursprünglich übereinander liegenden Knochen in eine Ebene und dicht aufeinander gepresst. Dadurch ist namentlich die gewölbte Form des Schädels verloren gegangen und oft ein Gewirre von z. Th. geborstenen Knochenblättchen entstanden, welches schwer, z. Th. auch gar nicht mit Sicherheit entziffert werden kann. Auch die Knochen des Becken- und Schultergürtels sind aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben. Endlich sind auch viele der Thierchen noch vor ihrer Umhüllung durch Kalkschlamm der Fäulniss und dadurch der Zerstückelung verfallen, wodurch sich das öftere Fehlen und die häufige Dislocation der Extremitäten, sowie das sehr gewöhnliche isolirte Vorkommen von Schädeln erklärt. In Folge aller dieser den Erhaltungszustand sehr beeinflussenden Umstände gehören Skelettheile von zahlreichen Individuen dazu, um zu einem Bilde des gesammten Skeletbaues zu gelangen. Dies ist auch der Grund, weshalb sich eine verhältnissmässig grosse Anzahl von Abbildungen nöthig gemacht hat.

Die Knochenreste unseres *Branchiosaurus* liegen meist **auf den Schichtflächen** des dünnplattigen Kalksteines. Hier treten sie in Folge ihrer **weissen** Farbe sehr scharf hervor



und heben sich deshalb noch deutlicher von dem grauen Grunde ab, weil sie fast stets von einer intensiv gelbbraunen Zone umrandet werden, welche augenscheinlich mit dem Verwesungsprocesse der Weichtheile in genetischem Zusammenhange steht, und in welcher sich zuweilen die allgemeinen Umrisse des Thieres schattenartig wiederspiegeln. Die Kalksubstanz der Skelettheile hat oft eine staubartige, lockere Beschaffenheit, löst sich leicht vom Gesteine ab und hinterlässt dann auf letzterem das Negativ der dem Gesteine zugewandten Seite. Derartige Abformungen besitzen oft ganz besondere Schärfe, so dass man durch Aufpressen von Modellirwachs sehr brauchbare Abdrücke erhält.

Branchiosaurus gracilis, wie alle übrigen Stegocephalen ein Süsswasserbewohner, hat ebenso wie *Br. salamandroides* in Böhmen und wie *Protriton* in Frankreich und Thüringen, die sächsischen Wasserlachen der Permzeit in Schwärmen bevölkert. Dafür spricht die Häufigkeit der Individuen, welche stellenweise dicht nebeneinander oder quer übereinander gepackt liegen. So weist z. B. die Oberfläche einer Kalksteinplatte von nur 6 cm Breite und 9 cm. Länge Reste von nicht weniger als 7 Exemplaren auf. Der kleinste Theil einer anderen Platte ist in Fig. 6 Taf. XV. in natürlicher Grösse abgebildet, um das gesellige Vorkommen dieser Thierchen zu illustriren. Hier liegen auf einem Flächenraume von etwa 3 cm im Quadrat Reste von 3 Individuen vergesellschaftet. Von einem (I der Abbildung) sind nur einige Schwanzwirbel und eine der Hinterextremitäten, von den beiden anderen kleineren Individuen (II und III) die Schädel und Theile der Wirbelsäule nebst einigen Rippen, sowie eine Vorderextremität erhalten. Sie wenden dem Beschauer die Unterseite zu, weshalb an beiden Schädelchen die Parasphenoide sichtbar sind. Auch Reste der Kiemenbögen haben sich erhalten.

Aus dem Gesagten geht bereits hervor, dass die Dimensionen von *Branchiosaurus gracilis* nur geringe sind; das grösste der vorliegenden Exemplare wird kaum 70 mm Länge erreicht haben, während das kleinste nur eine solche von 45 mm besass. Vollkommen genau sind diese Angaben nicht, weil bei keinem, selbst dem vollständigsten Exemplare der Schwanz bis zu seiner äussersten Spitze erhalten ist. Dies gilt auch von denjenigen, an denen die nachfolgenden Messungen angestellt wurden. Von denselben ist das Exemplar b der Tabelle in Fig. 3, d in Fig. 2, f in Fig. 1 der Taf. XV. in natürlicher Grösse abgebildet. Was das Verhältniss von Länge und Breite des Schädels anlangt, so ist dasselbe je nach dem Grade und der Richtung der Zusammenpressung sehr schwankend. In Folge der letzteren haben die Schädel

gewöhnlich und zwar namentlich in dem hinteren, ursprünglich gewölbteren Theile eine grössere Breite angenommen als ihnen bei Lebzeiten des Thieres zukam.

Dimensionen einer Anzahl Individuen von *Branchiosaurus gracilis*, in Millimetern.

Exemplar	a	b	c	d	e	f	g
Gesammtlänge, mindestens	46	53	55	56	57	60	62
Länge des Schädels	9	10	10,50	9	10,50	10	12,50
Breite des Schädels	13	12	13	12,50	19	13,50	
Länge des Rumpfes	28	36	31	31	31	36	33
Länge des Schwanzes mehr als	9	14	14	16	15	14	19
Länge des Humerus	4	5	4,50	4		5	6,25
Länge des Unterarmes			2	2			3
Länge des Femurs	5	6	5,50	4,50	6,75	6	7,25
Länge des Unterschenkels		3,50	2,25	2,25	3,50	3,50	3,50

Der Schädel.

Die charakteristische Form des Schädels von *Branchiosaurus gracilis* beruht

1. auf seiner verhältnissmässigen Kürze und in seiner deshalb breiten, vorn abgerundeten Gestalt. Dieselbe findet ihren extremen Gegensatz in der spitzschnauzenförmigen Schädelcontur von z. B. *Archegosaurus Decheni* und von *Trematosaurus*. Auch von den mit ihm vergesellschafteten übrigen Stegocephalen unterscheidet sich *Branch. gracilis* bereits durch die geringe Länge des Schädels. Diese rührt davon her, dass die Nasalia und Intermaxillaria bei *Branch. gracilis* ausserordentlich kurz sind. Während diese zwei Knochenpaare bei den ersterwähnten, sowie bei den später noch zu beschreibenden Gattungen an Länge die Frontalia erreichen oder gar übertreffen können, besitzen dieselben bei *Branch. gracilis* beide zusammen genommen, nur die halbe Länge der Frontalia. Fig. 4 u. 5. Taf. XV. und Fig. 1 u. 2 Taf. XVI. lassen erkennen, auf welchen geringen Raum Nasalia und Intermaxillaria beschränkt sind, indem die Frontalia bis fast zum Vorderrande des Schädels reichen;

2. auf den nur wenig ausgeschweiften Verlaufe des Hinterrandes des Schädels (siehe Fig. 1—5. Taf. XV. u. Fig. 1—4 Taf. XVI.). Derselbe bildet eine flache nach vorn convexe Bogenlinie, aus welcher nur die Supraoccipitalia und die Epiotica um Weniges nach hinten vorspringen, während diese be



dem mit *Branchiosaurus* vergesellschafteten *Melanerpeton* eine auffallende Hervorragung bilden und bei *Archegosaurus* die Supratemporalia nebst den Quadratojugalien flügelartig weit nach hinten reichen.

3. auf der verhältnissmässigen Grösse der Augenhöhlen, sowie in deren nach vorn gerückten Lage.

Auf der Oberfläche der Schädelknochen vermisst man an den vorliegenden Exemplaren die bei anderen Stegocephalen, z. B. bei *Archegosaurus* und *Melanerpeton*, sich so deutlich markirenden, radiär vom Ossificationspunkte ausgehenden Strahlensysteme, welche bei Abgrenzung der einzelnen Knochen der Schädeldecke eine so wesentliche Hülfe gewähren. Dahingegen sind bei *Branch. gracilis* auf deren Oberseite kleine rundliche und längliche Grübchen zerstreut, welche keine bestimmte Anordnung, höchstens eine schwache Tendenz zu radiärer Stellung aufweisen (siehe Fig. 4 u. 5. Taf. XV. und Fig. 1 u. 2. Taf. XVI.). Die Unterseite der Knochen ist glatt.

Ueber die an der Zusammensetzung der **Schädeldecke** von *Branchiosaurus gracilis* theilnehmenden Knochen ist Folgendes zu bemerken (vergl. hierzu namentlich Fig. 4, 5, 7, 9. Taf. XV. und Fig. 1 u. 2. Taf. XVI.):

Die Parietalia, die grössten Knochen der hinteren Schädelhälfte haben unregelmässig fünfseitige Gestalt, sind nach den Augenhöhlen zu rundlich ausgeschweift, verschmälern sich nach vorn und breiten sich nach hinten stark aus. Ihre Naht gegen die Frontalia verläuft zickzackförmig, ihre mit der Mittellinie des Schädels zusammenfallende Symmetrienaht fast geradlinig. Im vorderen Drittel der letzteren liegt das ovale Foramen parietale, welches bei dem grössten der vorliegenden Exemplare einen Durchmesser von 1 mm erreicht.

Die Frontalia sind langgezogen vierseitig und zwar dreimal so breit als lang. Ihre äussere, der Augenhöhle zugewandte Seite ist meist flach ausgeschweift, die vordere und hintere Naht zackig. Die Frontalia besitzen fast die gleiche Länge wie die Parietalia.

Die Nasalia sind, wie bereits oben erwähnt, nur sehr kurz, verbreitern sich nach vorn und erhalten dadurch trapezförmige Gestalt. Uebrigens sind dieselben an nur wenigen der zahlreichen vorliegenden Schädel erhalten, so dass man hier nur aus dem Abdrucke des vorderen Schädelrandes auf die Kürze der Nasalia schliessen kann.

Die Zwischenkiefer sind kurz, aber kräftig und schliessen sich nach vorn an die Nasalia an, denen sie auch an Breite gleichkommen.

An die äussere Seite der Frontalia und Parietalia legen sich die Praefrontalia und die Postfrontalia an und

bilden somit den inneren Rand der Augenhöhlen. Während ersteres, ein dreieckiges, seine Spitze nach hinten wendendes Knochenstückchen, meist ausgefallen oder zerbrochen ist, hat sich letzteres viel häufiger in seiner Verbindung mit dem Parietale erhalten. Seine sichelförmige Gestalt macht es leicht kenntlich, selbst wenn es nicht mehr im Contacte mit dem ausgeschweiften, vorderen Theile des Aussenrandes der Parietalia und dem vorderen Rande des Schläfenbeines steht, sondern wie oft der Fall, in die Augenhöhle verschoben ist.

Von den Knochen der Schläfengegend bedingt das Squamosum, ein unregelmässig vierseitiger Knochen, durch seine Breite wesentlich mit die plumpe, sich nach hinten rasch verbreiternde Gestalt der Schädels. Das Supratemporale, welches sich ihm nach Aussen anschliesst, ist fast stets mit den unter ihm liegenden Knochen zusammengepresst, weshalb seine schief vierseitigen Conturen nicht oft deutlich wahrnehmbar sind. Auch das Postorbitale ist nur selten gut erhalten, besitzt eine dem Postfrontale ähnliche Gestalt, ist nach vorn spitz ausgezogen, grenzt nach hinten an das Squamosum und Supratemporale und bildet die Hälfte des Hinterrandes und fast den ganzen Aussenrand der Augenhöhle. In dieser seiner Gestaltung und Lage differirt das Postorbitale von *Branchiosaurus* ausserordentlich von demjenigen des *Archegosaurus* und gewissen anderen, noch zu beschreibenden Stegocephalen von Deuben, wo es nur den mittleren Theil des hinteren Augenhöhlenrandes begrenzt, und sich von hier aus keilförmig zwischen das Postfrontale und Squamosum einerseits und das Jugale und Supratemporale andererseits einschiebt, so dass das Jugale die äussere Begrenzung der Orbita bildet.

Die Supraoccipitalia sind in vielen Fällen sehr gut erhalten. Es sind schmale hohe Fünfecke, deren Basis in der Symmetrienaht liegt und deren Spitze nach auswärts gerichtet ist, so dass sie die Parietalia vollständig, die Squamosa zu etwa $^1/_3$ nach hinten begrenzen. An ihren schräg nach aussen gerichteten Rand, sowie an den noch freien Theil der Squamosa, fügt sich das Epioticum an, welches nach hinten zu meist nicht mehr scharf umrandet zu sein pflegt, jedoch bei dem Fig. 4. Taf. XV. dargestellten Schädel aus einem stark vorspringenden, hinten abgerundeten dreiseitigen Knochen besteht. In Form und Ausdehnung der Supraoccipitalia und der Epiotica weichen somit unsere Exemplare nicht unwesentlich von denen des böhmischen *Br. salamandroides* ab. Die übrigen Theile, welche das Hinterhaupt zusammengesetzt haben, waren knorpelig und sind deshalb nicht erhalten.

Die Jugalia, Quadratojugalia und die Oberkiefer sind meist stark zusammen- und auf einander gepresst. Da



Spitzen der Flügelbeine gesellen, sind die Elemente dieses Knochengewirres nur selten sicher zu deuten. In Folge des stattgehabten Druckes sind die **Oberkiefer** meist aus der Verbindung mit den Intermaxillaren gelöst, besitzen hier ihre grösste Breite und verschmälern sich nach hinten. An ihrer inneren Seite liegt das **Jochbein**, welches vorn bis an die Nasalia reicht und sich hinten zwischen Supratemporale und Quadratojugale einschiebt. A. Fritsch beschreibt es (l. c. p. 72) nach Nyrschaner Exemplaren von *Br. salamandroides* als in seiner ganzen Länge gleich schmal. Mir scheinen vielmehr ausser den in Fig. 4 u. 5. Taf. XV. abgebildeten Exemplaren noch mehrere andere Schädelfragmente darauf hinzudeuten, dass es sich nach hinten zu ausbreitet und in seiner hinteren Hälfte die grösste Breite erreicht. Vom **Quadratojugale** lässt einer der vorliegenden Schädel (Fig. 5. Taf. XV.) deutlich erkennen, dass seine Gestalt eine langgestreckt trapezförmige und dass sein vorderes Ende rundlich ausgeschweift ist, um hier den Oberkiefer aufzunehmen.

Zur Veranschaulichung des über die **Schädeldecke** von *Branchiosaurus gracilis* Gesagten, sowie zugleich der bezüglichen Abbildungen mögen einige der letzteren beispielsweise etwas genauer erörtert werden.

Figur 2. Tafel XVI. Das hier in viermaliger Vergrösserung abgebildete Exemplar ist ein **Abdruck** der Schädeldecke, also ein Negativ der Oberseite des Schädels. Somit sind die Deckknochen durch vertiefte Felder, die Suturen durch erhabene zarte Leisten, das Foramen parietale und die Orbita durch flach cylindrische Hervorragungen repräsentirt. In Folge dieses Erhaltungszustandes weisen nur wenig andere der vorliegenden Schädel so scharfe Umrisse ihrer Knochenplatten auf, wie gerade dieser. Durch Anwendung von Modellirwachs lässt sich das ursprüngliche Bild der Schädeloberfläche leicht wieder herstellen.

Von den Deckknochen der Occipitalregion sind die Supraoccipitalia vorzüglich deutlich; sie besitzen die Gestalt schmaler, fünfseitiger Platten, deren Spitze nach Aussen gerichtet ist. Mit ihren vorderen, wenig geschweiften Seiten grenzen sie an die Parietalia, mit der äusseren Spitze an die Squamosa. Erstere haben gleichfalls unregelmässig fünfseitige Conturen, nur liegt ihre grösste Ausdehnung in der Richtung der Symmetrielinie. Das in deren vorderer Hälfte gelegene Foramen parietale ist fast vollkommen kreisrund. An Wachsabdrücken ersieht man deutlich, dass dasselbe von einer Leiste umrandet ist. Die Parieto-Frontalnaht verläuft zickzackartig, was da-

Fortsatz in das davorliegende Frontale vordringt.

Die schmalen Frontalia reichen bis fast zu den Zwisch
kiefern. Zwischen ihnen und den letzteren, die nur schle
erhalten sind, liegen die sehr kurzen, querleistenförmig
Nasalia. Aehnlich wie an die Parietalia die Postfrontalia,
in umgekehrter Stellung, legt sich an die Frontalia jederse
ein freilich nur schlecht erhaltenes, keilförmiges Praefront
an. Von den Deckknochen der Schläfengegend sind nur
Squamosa und Supratemporalia, beide von unregelmässig rho
bischer Gestalt, z. Th. sehr gut, — die Postorbitalia hinge
nicht deutlich erhalten, vielmehr scheinen dieselben ebenso
die Jochbeine und die Quadrato-Jugalia zerborsten, verscho
und mit diesen zu einem Gewirre von Knochenresten zus
mengepresst zu sein, welche sich ohne Zwang nicht auf
stimmte Schädeltheile beziehen lassen. Namentlich gilt d
von der linken Schädelhälfte (auf der Abbildung, weil Abdru
chts). Die rundlichen Grübchen, welche ordnungslos auf
erfläche der Schädeldecke vertheilt sind, haben im Abdru
ne, warzenförmige Höckerchen hinterlassen.

Folgendes sind die wichtigsten Maasse dieses Schädels:

chädel	9	mm lang,	14	mm breit,	
arietalia	4	„	2	„	
ontalia	3,50	„	1	„	
ita	4,50	„	2	„	
mosa	2	„	2,50	„	
temporalia . .	1,50	„	3	„	

arietale fast 1 mm im Durchmesser,
d der Orbita beim For. parietale 4 mm, am Vord
de der Parietalia 3 mm.

Tafel XV. Die Oberseite eines Schädels
össerung. Auch an diesem Exemplare si
etalia, Frontalia und Postfrontalia am best
das linke Sqamosum, besonders aber
halten. Letzteres, eine schmale Knoch
ch etwas nach vorn, ist an seinem Ra
mt hier das hintere abgerundete E
as sich auch an der rechten Schä
berkiefer sind sehr kräftig und nehr
Stärke zu. In dem aus der Zus
Postorbitalia und vorderen Pteryg
hengewirre zwischen Oberkiefer
Jochbeine in den bis an die
edererkennen. Auch das sic



förmige linke Postorbitale hebt sich ziemlich scharf ab. Die Oberfläche sämmtlicher Deckknochen ist mit Grübchen besetzt.

Auch Figur 4. Tafel XV. und Figur 1. Tafel XVI. geben die Abbildung der Oberseite zweier Schädel in etwa 4 maliger Vergrösserung. In der ersten Darstellung fällt das weit nach hinten vorspringende Epioticum auf, an den beiden Schädeln sind die spitz fünfseitigen Supraoccipitalia gut erhalten. Während die linken Augenhöhlen nur wenig von ihrem natürlichen Oval verloren haben, hat die rechte eine starke seitliche Zusammenpressung erfahren, in Folge deren bei dem einen Exemplare der spitze Fortsatz des Flügelbeines schräg durch die Augenhöhle geschoben worden ist.

Die Unterseite des Schädels (vergl. hierzu Taf. XV. Fig. 3, 7b, 8, 9; — Taf. XVI. Fig. 3, 5, 6, 7; — Taf. XVII. Fig. 1, 2, 6) wird von folgenden Knochen gebildet: dem Parasphenoid, den beiden Flügelbeinen und den Gaumen- und Flugscharbeinen, denen sich, den vorderen und äusseren Rand bildend, die Zwischenkiefer und Oberkiefer zugesellen.

Das Parasphenoid liegt in recht zahlreichen Exemplaren theils in isolirtem Zustande, theils im Zusammenhange mit anderen Schädelknochen vor. Es besitzt die Gestalt eines ovalen oder halbkreisförmigen Schildes, dessen Vorderrand in einen band- oder stielförmigen Fortsatz (Processus cultriformis) ausläuft. Während dieser und namentlich sein Basaltheil, sowie die ihm benachbarte Schildregion einen kräftigen Bau besitzt, wird das Schild nach hinten zu sehr zart, so dass hier seine Conturen nur selten erhalten sind, was jedoch bei dem Fig. 9. Taf. XV. dargestellten Exemplare der Fall sein dürfte. Der Stiel erstreckt sich bis zum Vomer und somit, da dieser in seiner Lage ungefähr den Nasalien entspricht, bis ganz in die Nähe des vorderen Schädelrandes. Seine Breite bleibt sich dabei ziemlich gleich; sein vorderes Ende ist halbrund abgestutzt (siehe z. B. Fig. 2. Taf. XVII.). Die Basis des Stieles ist verdickt; ihr zu beiden Seiten befindet sich eine flach bogenförmige, dem Aussenrande parallele Furche und in dieser je ein längliches Foramen. An 5 Keilbeinen angestellte Messungen ergaben folgende Maasse:

Stiellänge 5—6 mm; — Stielbreite 0,75—1 mm; — Schildbreite ca. 5 mm.

An mehreren Exemplaren (z. B. Fig. 7b, 8. Taf. XV.) erscheint das Parasphenoid in seiner natürlichen Stellung, also ohne seitlich verschoben worden zu sein, an die Innenfläche der Schädeldecke gepresst. In solchen Fällen verdeckt die Basis des Stieles das Foramen parietale und der Stiel selbst die Naht zwischen den Frontalien.

Auf jeder Seite des Parasphenoid-Schildes liegt ein Flügelbein, Pterygoideum. Von diesen sind überall nur die an ihrer schwach sichelförmig gebogenen Gestalt leicht kenntlichen kräftigen, vorderen Fortsätze deutlich wahrzunehmen. Dieselben umfassen die Augenhöhle von aussen und convergiren mit ihren geschweiften Spitzen nach dem Ende des Processus cultriformis (vergl. Fig. 4 u. 9. Taf. XV.; Fig. 1 u. 2. Taf. XVII.). Auch bei auf der Unterseite liegenden, dem Beschauer die Schädeldecke zugewendeten Exemplaren sieht man die verschobenen Pterygoid-Fortsätze zuweilen in das Oval der Augenhöhle hineinragen oder nach Abblätterung der Deckknochen hervortreten.

Der Vomer (Fig. 7 b, 9. Taf. XV.; Fig. 5. Taf. XVI.) besteht aus zwei symmetrischen Knochentäfelchen von ungefähr birnförmigen Umrissen, welche nach vorn an die Intermaxillaria grenzen, und dort wo sie in der Mittelnaht zusammentreffen, einen nach hinten geöffneten Ausschnitt offen lassen. Ihre Oberfläche ist bedeckt von Grübchen und erscheint dadurch wie punktirt. Vomer-Zähne wurden nicht wahrgenommen.

Die Palatina konnten nirgends deutlich beobachtet werden. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass der in Fig. 5. Taf. XVI. abgebildete, ursprünglich vorn an Vomer und Oberkiefer angrenzende Knochen, welcher seine Spitze nach hinten wendet, einem Gaumenbeine angehört.

Zähne sind an keinem der abgebildeten Schädel, an anderen Schädelfragmenten nur als schwache Abdrücke oder sonst spurenhaft erhalten. Nur ein auf seinen Seitenflächen mit ziemlich grossen Grübchen versehener, 2 mm langer Zwischenkiefer (Fig. 8. Taf. XVI.) trägt noch 6 spitze Zähnchen von fast 0,75 mm Länge. Dieselben sind glatt. An einem von ihnen ist die Spitze abgebrochen; hier erkennt man die runde, glatte Pulpa an ihrer dunkelen Gesteinsausfüllung.

Vom Scleroticalringe sind nicht selten in der Augenhöhle bogen- bis halbkreisförmige Abschnitte erhalten (siehe Fig. 7 u. 8. Taf. XV., Fig. 3. Taf. XVII.). Die dieselben zusammensetzenden Blättchen haben viereckige, schwach trapezförmige Gestalt mit wenig gebogenem peripherischen Rande, besitzen eine Höhe von bis zu 1 mm und müssen nach Ergänzung des Abschnittes zum ovalen Augenring zu 20 bis 22 vorhanden gewesen sein,

Vom Visceralskelet konnten die jedenfalls ausserordentlich zarten und deshalb vergänglichen Knöchelchen des Zungenbeines nicht aufgefunden werden, während die Kiemenbogen knorpelig und deshalb überhaupt nicht erhaltungsfähig waren. Dahingegen sind die Kiemenbogen-Zähne, also

die auf der Innenseite der Kiemenbogen hervortretenden Reihen von stacheligen Höckerchen sehr häufig erhalten (siehe Fig. 3 u. 6. Taf. XV.; Fig. 1, 2 u. 6. Taf. XVII.; namentlich aber Fig. 3 u. 4. Taf. XVI.). Dieselben haben die Gestalt ausserordentlich kleiner, dem blossen Auge punktartig erscheinender Kügelchen, welche in eine schlanke, zarte Spitze auslaufen (Fig. 9 u. 10. Taf. XVI.). Sie finden sich, wo sie überhaupt vorhanden, stets in dem einspringenden Winkel zwischen Wirbelsäule und hinterem Schädelrande. Hier ist ihre Anordnung entweder in Folge frühzeitiger Verwesung der Kiemenbogen eine wirre, haufenförmige, oder sie bilden kurze bogige Reihen, oder endlich im günstigsten Falle schleifenförmige Guirlanden (Fig. 3, 4 u. 10. Taf. XVI.). Nach demjenigen Exemplare zu schliessen, welches diese Körnchenreihen in bestem Erhaltungszustande zeigt (Fig. 3. Taf. XVI.), dürfte die Anzahl der Kiemenbogen 2 betragen haben. Auch die grössten Individuen besitzen Kiemenbögen, — wahrscheinlich waren dieselben persistirend.

Behufs Verdeutlichung der eben skizzirten Verhältnisse seien einige der Abbildungen, welche die untere Ansicht des *Branchiosaurus* - Schädels und gleichzeitig der Kiemenbogen und Augenringe wiedergeben, besprochen:

Der in Figur 2. Tafel XVII. abgebildete Schädel ist ziemlich stark zerquetscht und doch instructiv. Das Parasphenoid ist in der natürlichen Lage, sein Stiel in voller Länge erhalten. Man erkennt sein ungetheiltes, rundlich abgestumpftes vorderes Ende, sowie die Schild-Furchen an seiner Basis. Vor seinem Vorderende scheinen Theile des Vomers zu liegen, sowie die nach hinten gerichteten spitzen Fortsätze des Palatinums. Die Gaumenhöhlen zu beiden Seiten des Parasphenoid-Stieles haben durch Verschiebung der angrenzenden Knochen an Ausdehnung verloren, namentlich hat sich quer über die linke Gaumenhöhle (also rechts) das scharf zugespitzte Postorbitale gelegt. Von den Pterygoideen sieht man die spitzen, nach vorn und innen gebogenen vorderen Fortsätze, während von deren hinteren Erweiterungen keine deutlichen Reste erkennbar sind, wenn nicht vielleicht die mehrfach geborstene Platte neben den links gelegenen Kiemenbogen hierher gehört. Jeder der Pterygoid-Fortsätze wird nach aussen zu von einem kräftigen, hinten breiten, nach vorn sich verschmälernden Knochen begrenzt, an welchen sich nach aussen zu die Oberkiefer anlegen. Derselbe kann deshalb nur das Jugale sein, wenn auch A. Fritsch demselben eine viel schmälere balkenartige Gestalt zuschreibt. An das langgestreckt vierseitige, aussen schwach convexe Quadrato-Jugale fügt sich nach vorn der Oberkiefer.

Die hinter dem Occipital-Rande des Schädels gelegenen Theile des Brustgürtels sollen später bei Beschreibung des letzteren besprochen werden. In dem Winkel zwischen ihnen, und zwar dem Coracoid, und dem Jugale bilden Kiemenbogen-Zähne in Gestalt kugeliger Körnchen ein Haufwerk, in welchem sich nur eine schwache Andeutung reihenförmiger Anordnung offenbart.

Die in Figur 9. Tafel XV. dreimal vergrösserten Schädelreste sind deshalb instructiv, weil hier Theile der Schädelbasis, sowie des Schädeldaches ein und desselben Individuums in recht vollständiger Erhaltung, wenn auch verschoben, neben einander liegen. Dies gilt namentlich von den Parietalien mit dem Foramen parietale und dem Parasphenoid, dessen Schild kaum verletzt zu sein scheint, — ferner von den Oberkiefern, deren höckeriger Rand die Bezahnung trug, — endlich vom Vomer, der nur selten nachweisbar ist.

Figur 8. Tafel XV. verdient in doppelter Beziehung Beachtung. Sie giebt in dreifacher Grösse die rechte Hälfte eines auf seiner oberen Seite liegenden Schädels wieder, von welcher man das rechte Parietale, Frontale und Postfrontale erblickt, während das Paraphenoid in seiner natürlichen Richtung auf die Innenseite der Schädeldecke gepresst ist, so dass sein Stiel die Symmetrienaht theilweise verdeckt. In der Augenhöhle hat sich die Hälfte des Augenringes erhalten, welche aus 11 zarten Kalkblättchen besteht.

In Figur 7. Tafel XV. stellt a den sehr scharfen Abdruck der Oberseite, — b den der Unterseite der Medianpartie eines Schädels in dreimaliger Vergrösserung dar. Auch hier sieht man das Parasphenoid in seiner ihm zukommenden Lage, sowie vor ihm und am Vorderrande der Frontalia die beiden Pflugscharbeine, endlich am Innenrande der Postfrontalia einige Blättchen des Scleroticalringes.

Hatten die letzterörterten Figuren namentlich den Zweck, die Theile der Schädelbasis in ihrem Verhältnisse und in ihrer Lage zu den Knochen der Schädeldecke zu erläutern, so wird an dieser Stelle Figur 4. Tafel XVI., deren Hauptwerth in dem wohlerhaltenen Brustgürtel beruht, deshalb herbeigezogen, weil an dem hier in vierfacher Vergrösserung dargestellten Exemplare, die Stachelzähnchen der Kiemenbogen sehr gut wahrzunehmen und deshalb auch noch stärker vergrössert in Figur 10 nochmals abgebildet sind. Beide Darstellungen veranschaulichen die kugelige, stachelig ausgezogene Gestalt dieser Zahngebilde und ihre Aneinanderreihung zu einer den Verlauf des Kiemenbogens wiederspiegelnden Schleife.

Ferner ist in Figur 3. Tafel XVI. in dreimaliger Vergrösserung die gut erhaltene Vorderhälfte eines *Branchiosaurus*



gracilis dargestellt, welche der Beobachtung die Bauchfläche zuwendet. Am Schädel nimmt man das breite Schild, sowie den Abdruck des Parasphenoid-Stieles auf den zarten Knochen der Schädeldecke wahr, ebenso die vorderen, sichelförmigen Fortsätze der Flügelbeine. Die Oberkiefer haben sich von den Jugalien losgelöst und sind etwas verschoben. Ausgezeichnet schön sind die Kiemenbogen-Zähnchen erhalten, welche in doppelter Schleife hinter dem Parasphenoid hervortreten. An den Schultergürtel (hier nur Coracoid und Scapula) schliessen sich die Röhrenknochen der Vorderextremitäten. Die Knochenhülsen der Wirbel selbst sind nicht erhalten, vielmehr liegt der Steinkern derselben vor, welcher die verweste Chorda- und Knorpelmasse ersetzt (siehe Wirbelsäule).

Schliesslich sei noch auf Figur 1 Tafel XVII., die viermal vergrösserte untere Ansicht eines Schädels hingewiesen, weil gerade dieses Exemplar die charakteristische breite Form des Schädels, die grossen ovalen Augenhöhlen und ganz abgesehen von den weniger deutlichen Knochen der Median-Gegend den grösseren Theil eines Flügelbeines vor Augen führt, dessen hintere Partie jene auch von A. Fritsch hervorgehobene grobmaschige Structur aufweist. Aus dem Winkel, welcher von dem wenig deutlich conturirten Occipitalrande und einigen sich ihm anschliessenden verdrückten Wirbeln gebildet wird, ziehen sich 2 Doppelreihen und eine Einzelreihe von Kiemenbogen-Zähnchen schräg nach aussen.

Die Wirbelsäule.

Vergleiche Fig. 1, 2, 3. Taf. XV.; Fig. 3. Taf. XVI.; Fig. 6. Taf. XVII.; Fig. 2, 4, 5, 6, 7. Taf. XVIII.

Im Vergleiche mit *Branchiosaurus salamandroides* ist die Wirbelsäule des *Br. gracilis* auffällig viel dünner und schlanker. Während sich bei ersterem die Wirbelbreite zur Thoraxlänge wie 1 : 8 verhält (A. Fritsch l. c. II. pag. 95), besitzt sie bei kleineren, wie grösseren Exemplaren von *Br. gracilis* nur $^1/_{14}$ bis $^1/_{12}$ der Länge des Rumpfes. Der geringere Durchmesser der Wirbelsäule tritt bereits auf den ersten Blick beim Vergleiche mit der Breite des Hinterhauptes hevor, wenn sich auch hier keine Verhältnisszahlen anführen lassen, da letztere in Folge der Zusammenpressung ziemlichen Schwankungen unterworfen ist. Diese schlankere Gestalt der Wirbelsäule ist ein specifisches Merkmal des danach benannten sächsischen *Br. gracilis*.

Aus wie viel Wirbeln dessen Wirbelsäule bestanden hat, lässt sich deshalb nicht mit Sicherheit constatiren, weil die

Anzahl der Schwanzwirbel nicht genau bekannt ist, nur beträgt dieselbe jedenfalls mehr als 33. Dem Rumpfe gehören augenscheinlich 20 Wirbel an, welche 2 bis 2,50 mm Breite und 1,50 bis 1,75 mm Länge erreichen können.

Diese Rumpfwirbel bestehen, wie zahlreiche längsgespaltene Partieen der Wirbelsäule zu erkennen geben (siehe Fig. 2, 5, 6, 7. Taf. XVIII.), aus einer nur schwachen peripherischen Knochenhülse, welche die mächtig entwickelte, intravertebral stark erweiterte Chorda dorsalis umspannt und seitlich in Querfortsätze ausläuft. Die letzteren sind an ihren Enden rundlich verbreitert und tragen sämmtlich Rippen. Der eigentliche knöcherne Chordamantel besitzt demnach die Gestalt einer bauchigen Tonne oder abgestumpfter Doppelkegel, welche nach hinten zu an Grösse kaum abnehmen.

Die Chorda ist in vielen Fällen durch Brauneisenerz ersetzt, also in Form eines freilich plattgedrückten Steinkernes erhalten, dessen Oberfläche dann regelmässig eine zarte, aber dichte Chagrinirung aufweist, wie sie sich auch auf der Innenseite der hohlen Extremitätenknochen und Rippen wiederfindet. Gegen den Querschnitt dieses breit rhombischen Chorda-Steinkernes hebt sich der schneeweisse Querbruch des denselben umspannenden, papierdünnen, knöchernen Mantels scharf ab.

Nach einzelnen Wirbellängsschnitten der in Fig. 5 und 7. Taf. XVIII. abgebildeten Wirbelreihen zu schliessen, dürfte der vordere Rand jeder Wirbelkörper-Hülse etwas über den hinteren Rand des davorliegenden Wirbels übergegriffen haben.

Die Knochenwand der Chorda läuft beiderseits und zwar etwas vor der Mitte der Wirbel in einen Querfortsatz aus, welcher sich an seinem Ende rasch und beträchtlich verbreitert und augenscheinlich knorpelig geendet hat. Auch diese Querfortsätze sind jetzt von Kalk oder Brauneisen ausgefüllt, welche wahrscheinlich an die Stelle knorpeliger, auf der Chorda aufsitzender Querfortsätze getreten sind, also nicht etwa seitlichen Apophysen der Chorda entsprechen, wie es scheinen könnte, da beide nach ihrer Verwesung von der gleichen einheitlichen Ausfüllungsmasse ersetzt worden sind. Dieser Erhaltungszustand prägt sich namentlich dort deutlich aus, wo die Knochenhülse der Wirbel später gleichfalls verschwunden und nur der Steinkern, also der kalkig-eisenschüssige Ersatz der inneren Knorpeltheile und der Chorda zurückgeblieben ist (siehe ch. und p. t. in Fig. 3. Taf. XVI.).

Im Allgemeinen ergiebt sich aus den abgebildeten Gruppen von Wirbelresten, dass die Chorda dorsalis bei *Branchiosaurus gracilis* persistirte, stark entwickelt und im Centrum jedes Wirbels stark erweitert war, also aus einem continuirlichen Strange mit abwechselnd schwachen intervertebralen Einschnü-



säule des *Branchiosaurus* muss demgemäss ausserordentlich biegsam und elastisch gewesen sein.

Von den Wirbeln des *Branchiosaurus salamandroides* unterscheiden sich diejenigen unseres *Br. gracilis* ausser durch ihre geringere Breite noch durch die ausgeschweifte Form ihrer stärker entwickelten Processus transversi, sowie durch die Zartheit ihrer Knochenhülsen, und in Verbindung damit durch die viel mächtiger entwickelte Chorda.

Der Sacralwirbel (siehe Becken) zeichnet sich durch nichts, auch nicht durch verlängerte oder verbreiterte Querfortsätze vor den übrigen präsacralen aus.

Von den Caudalwirbeln (vergl. Taf. XVIII.) sind die ersten den letzten Rumpfwirbeln vollkommen ähnlich, nur macht sich eine sehr beträchtliche Grössenabnahme geltend. Von da an, also im grössten Theile des Schwanzskeletes stellt sich an den besterhaltenen der vorliegenden Exemplare eine schnurartige, von geringen Zwischenräumen unterbrochene Aufeinanderfolge von Knochenblättchen ein, welche anfänglich unregelmässig zackige, schliesslich vierseitige Form besitzen. Augenscheinlich war hier die Ossification nur eine geringere, während Knorpel und Chorda die Hauptrolle spielten.

Auf einer Seite dieser Wirbelkörperreste treten bei gut erhaltenen Exemplaren kleine, den letzten Rumpfrippen nicht unähnliche, zarte, schmale und langgestreckte Knochenblättchen auf (siehe Fig. 4 u. 6. Taf. XVIII.), welche schräg nach hinten gerichtet und als Dornfortsätze zu deuten sind, die auf einen ziemlich hohen, seitlich comprimirten Ruderschwanz hinweisen. Dass solche Dornfortsätze ebenso wie auch die Reste von Kiemenbogen selbst bei den grössten der vorliegenden Individuen vorhanden sind, dürfte für die Persistenz dieses Larvenzustandes sprechen.

Die Rippen.

Sämmtliche praesacrale Wirbel haben, vielleicht mit Ausnahme des nicht bekannten ersten Wirbels bewegliche Rippen getragen. Dieselben sind jedoch nicht vollkommen gleich gross und gleichgestaltet, vielmehr erreichen diejenigen, welche direct hinter dem Brustgürtel folgen, die grösste Länge. Sie sind fast geradlinig, nur um ein Minimum gekrümmt. An ihrem vertebralen, sich an die Querfortsätze anschliessenden Ende erreichen sie ihre grösste Breite, verschmälern sich dann ziemlich rasch und runden sich zu, um dann ganz allmählich bis zu dem gerade abgestumpften Lateralende wieder an

pelige Spitzen auszulaufen.

Auch ihr Inneres bestand aus Knorpel, welcher dort, wo keine Zusammenpressung des nach Verwesung desselben entstehenden Hohlraumes stattgefunden hat, von Brauneisen ersetzt worden ist.

Ihre Länge erreicht fast 3 mm, ist also die nämliche, wie der Durchmesser der Wirbel nebst deren Querfortsätzen. Die Rippen der vordersten Rumpfwirbel sind etwas kürzer und gedrungener. Von der Mitte des Rumpfes an nach hinten zu nimmt die Grösse der Rippen ziemlich rasch ab, — ihre lateralen Enden spitzen sich gleichzeitig etwas mehr zu, bis sie schliesslich direct vor dem Becken kaum noch die Hälfte der längsten Rippen messen.

Was die Caudalrippen anbetrifft, so geht aus den vorliegenden Exemplaren von *Branchiosaurus gracilis* hervor (siehe Fig. 5, 6, 7. Taf. XVIII.), dass solche an den vorderen Schwanzwirbeln vorhanden gewesen sind und sich nach ihrer Grösse und Gestalt an diejenigen der letzten Praesacral-Wirbel angereiht haben.

Der Schultergürtel.

(Vergleiche namentlich Fig. 4. Taf. XV., — Fig. 3 u. 4. Taf. XVI., — Fig. 2, 4, 5, 6. Taf. XVII.)

Im Aufbau des Schultergürtels von *Branchiosaurus* spielten Knorpellamellen, welche der Erhaltung nicht fähig waren, eine Hauptrolle. Zieht man neben diesem Umstande noch in Betracht, dass gerade der Schultergürtel bei seinem lockeren Zusammenhange mit dem übrigen Skelete, sowie in Folge seiner starken Wölbung ganz besonders dem Zerfalle, sowie der Isolirung und Verschiebung der übrig bleibenden Knochenreste ausgesetzt war, so kann es nicht befremden, dass die Deutung der letzteren eine unsichere ist und dass darin die vorliegenden Beschreibungen dieser Stegocephalen-Skelettheile aus einander gehen. So sei z. B. daran erinnert, dass der von Burmeister und v. Meyer als Scapula des *Archegosaurus* gedeutete halbkreisförmige Knochen von Goldfuss und Miall als Coracoid und die Clavicula der ersteren Autoren von den letztgenannten als Scapula betrachtet wird. Auch A. Fritsch will seine Deutung der Schultergürtelknochen „nur als einen Erklärungsversuch dieser schwierigen Verhältnisse aufgefasst sehen."

Die Knochenreste des Schultergürtels von *Branchiosaurus gracilis* bestehen aus 7 Stücken, nämlich aus einer Kehlbrustplatte und je 2 Coracoiden, Schlüsselbeinen und Schulterblättern.



an mehreren der vorliegenden Exemplare und zwar nur in ihrer centralen Partie erhalten, während die Ränder vernichtet sind (Fig. 4. Taf. XVI. und Fig. 5. Taf. XVII.). Sie bildet eine verhältnissmässig dicke Knochenlamelle, welche in geringem Abstande vom Hinterhauptsrande in medianer Lage auf der Bauchseite, meist zwischen Wirbel- und Rippentheilen sichtbar ist. Ausser durch diese ihre Lage macht sie sich dadurch als Thoracalplatte kenntlich, dass mit ihr der innere Schenkel des jederseitigen Coracoides noch in Verbindung zu stehen pflegt. Seitliche Kehlbrustplatten, wie sie z. B. bei *Archegosaurus* aufzutreten pflegen, konnten nicht wahrgenommen werden; A. Fritsch hält es vielmehr für wahrscheinlich, dass dieselben, wo sie vorhanden, die Repräsentanten der Coracoidea seien.

Die Coracoidea sind namentlich an solchen *Branchiosaurus*-Exemplaren, welche dem Beschauer die Bauchseite zuwenden, sehr häufig zu beobachten und auch dann, wenn sie inmitten von Wirbelfragmenten und Rippen liegen, leicht an ihrer abweichenden Form zu erkennen. Das Coracoid besteht aus einer schmal sichelförmig oder winkelig umgebogenen, schlanken Knochenlamelle von bis 6 mm Länge und bis 1 mm Breite, welche meist an beiden Enden zugeschärft ist. Das eine der letzteren legt sich der Thoracalplatte auf (siehe Fig. 4. Taf. XVI. und Fig. 5. Taf. XVII.), der andere, nach aussen gerichtete Schenkel erscheint bald nach vorn, bald nach hinten gewendet.

In einigen Fällen ist das mit der Thoracalplatte in Contact kommende Ende nicht zugespitzt, sondern im Gegentheile breiter als das äussere (Fig. 2 u. 4. Taf. XVII.). Diese Abweichungen mögen auf der verschieden weit vorgeschrittenen Verknöcherung des Knorpelstreifens, aus welchem das Coracoid hervorgegangen ist, herrühren.

Die Schlüsselbeine (Fig. 1 u. 4. Taf. XV., — Fig. 4. Taf. XVI., — Fig. 4. Taf. XVII.) bestehen aus einem zarten, entweder fast vollkommen geradlinigen, oder nur schwach gekrümmten Knochenstäbchen. Durch ihre zarte, gerade Form unterscheiden sie sich leicht von den viel kräftigeren, gekrümmten Coracoiden. Ihre Länge beträgt bis 5 mm, — ihre Stärke kaum 0,25 mm.

Die Schulterblätter werden überall dort, wo sie vollständig erhalten sind (z. B. Fig. 2 u. 4. Taf. XVII.), von je einer ungefähr halbkreis- oder halbmondförmigen, dünnen Knochenplatte gebildet, deren nach vorn gewendeter Rand stark convex ist und fast einen Halbkreis beschreibt, während der hintere Rand einen schwach concaven Verlauf besitzt, wo-

erzeugt wird. Ihre Breite beträgt bis 4, ihre Höhe bis 2,3 mm. Jeder dieser Knochen besteht aus zwei sehr zarten Lamellen, welche an dem hinteren Rande verwachsen, sonst aber durch eine ausserordentlich dünne Knorpelschicht getrennt waren und nach dem vorderen halbkreisförmigen Rande zu immer zarter wurden. Diesem letzteren laufen feine Anwachslinien parallel. Es geht daraus hervor, dass die Ossification der Scapula, wie bei lebenden Urodelen eine perichondrale war, von dem hinteren Rande ausgegangen und gleichmässig concentrisch fortgeschritten ist. Die knorpelige Zwischenschicht ist bei vorliegenden Exemplaren durch Brauneisen ersetzt worden. In Folge davon spaltet die Scapula leicht in ihre zwei Knochenlamellen, deren jede auf ihrer Innenseite noch Reste der trennenden Brauneisenhaut trägt.

Da, wie eben dargelegt, der convexe Rand der Scapula sehr zart und wahrscheinlich knorpelig gewesen ist, hat sich ihre oben beschriebene Form nicht immer erhalten, sondern hat öfters einer abgerundet 4- oder 5seitigen Platz gemacht (wie z. B. in Fig. 4. Taf. XVI., und Fig. 6. Taf. XVII.).

Was nun die gegenseitige Lage dieser uns in fossilem Zustande überlieferten Knochenreste der Scapula von *Branchiosaurus gracilis* betrifft, so finden sich die beiden Schulterblätter gewöhnlich symmetrisch zu beiden Seiten der Wirbelsäule, den halbkreisförmigen Rand nach vorn, den concaven nach hinten gewandt, vor ihnen pflegen die Coracoidea zu liegen, deren innerer Schenkel, wie gesagt, zuweilen noch mit der Thoracalplatte in Contact steht, und deren offener Winkel bald nach vorn, bald nach hinten gerichtet ist. Die Schlüsselbeine liegen, wo sie überhaupt vorhanden sind, gewöhnlich kreuzweise über den Coracoideen.

Die vorderen Extremitäten.

Der Humerus (Fig. 1, 2, 3. Taf. XV., — Fig. 3, 4. Taf. XVI., — Fig. 1, 4, 5, 6, 7, 8. Taf. XVII.). Besonders gut erhaltene Exemplare zeigen, dass der mittlere Theil des Humerus cylindrische Gestaltung besitzt, sich beiderseitig verdickt und zugleich derartig ausbreitet, dass die Ebene der scapularen Ausbreitung rechtwinkelig auf derjenigen der distalen steht (h Fig. 7. Taf. XVII.), wie dies ja auch bei lebenden Amphibien der Fall ist. In dem gewöhnlichen Erhaltungszustande erscheint der Humerus als ein kräftiger, an seinen beiden Enden verdickter Knochen. Gelenkköpfe sind in keinem Falle an demselben erhalten, waren deshalb augenscheinlich



Knorpel erfüllt. In Folge davon ist er nach Verwesung der letzteren entweder zu Papierdünne zusammengepresst oder mit Kalkspath oder Eisenhydroxyd ausgefüllt und dann in seiner natürlichen Wölbung erhalten worden. In diesem Falle gewahrt man auf Längsbrüchen, wie dünn die Knochenröhre, namentlich nach ihren beiden offenen Enden zu im Verhältniss zum Querdurchmesser des Humerus ist (Fig. 1, 4, 5, 8. Taf. XVII.). Die Innenseite der Humerus-Röhre ist mit zartesten Grübchen dicht besetzt, was sich in der chagrinartigen Rauheit der Steinkerne wiederspiegelt. — Die Länge des Humerus erreicht 6, sein Durchmesser in der Mitte 1,25, an den Enden 2,50 mm.

Radius und Ulna (siehe Fig. 3, 4. Taf. XVI., — Fig. 4, 5, 8. Taf. XVII.). Auch die Knochen des Unterarmes sind Röhrenknochen, hatten knorpelige, deshalb nicht erhaltene Gelenkenden und sind an ihren Enden verdickt und verbreitert und zwar auf den einander zugewandten Innenseiten etwas mehr ausgeschweift als auf den Aussenseiten. Sie besitzen etwa 3 mm, also halb so viel Länge wie der Humerus.

Carpus. Die Handwurzel war, wie bei den meisten Urodelen durchaus knorpelig, hat deshalb nirgends Reste hinterlassen. Aus diesem Grunde entspricht ihr, überall, wo einigermaassen erhaltene Vorderextremitäten vorliegen, ein Zwischenraum von etwa 2 mm Länge zwischen Fingern und Carpalende des Unterarmes.

Finger (Fig. 3, 4. Taf. XVI., — Fig. 8. Taf. XVII.). An den vorliegenden Exemplaren lässt sich nicht constatiren, ob die Anzahl der Finger 4, oder, wie wahrscheinlich, 5 beträgt, was auch bei *Branchiosaurus salamandroides* der Fall ist. Nimmt man letzteres an, so hat der dritte Finger aus 4, der vierte aus 3 und der fünfte, äusserste aus 3 Gliedern bestanden. Dieselben sind ebenfalls Röhrenknochen mit verhältnissmässig dünnen Wandungen. Die Endphalangen haben spitzkegelförmige, die übrigen an beiden Enden verdickte, also sanduhrähnliche Gestalt. Die grössten erreichen 1 mm Länge und werden etwas mehr als halb so dick.

Der Beckengürtel.

(Hierher sämmtliche Figuren auf Taf. XVIII.) — Der Beckengürtel von *Branchiosaurus gracilis* besteht aus zwei Knochenpaaren, den Sitzbeinen (Ossa ischii) und dem Darmbecken (Ossa ilei). Diese 4 Knochen sind an einer grösseren Anzahl von Exemplaren in grosser Schönheit erhalten und

nöthig gewesen wäre, abgebildet worden.

Die Sitzbeine bestehen aus zwei zarten Knochenblättchen, welche ovale oder abgerundet fünfseitige Gestalt besitzen, ihr spitzeres Ende nach hinten wenden und mit convexem Rande in der Medianlinie aneinander grenzen, wodurch der hintere Rand dieses Beckentheiles einen tiefen Ausschnitt erhält. Ein bei den meisten Exemplaren zwischen beiden Hälften sichtbarer, schmaler, klaffender Zwischenraum deutet wohl darauf hin, dass dieselben bei Lebzeiten des Thieres durch einen schmalen Knorpelstreifen verbunden waren, wie dies z. B. auch bei *Salamandra* und *Menopoma* der Fall ist. Auch in seiner Gestaltung steht das Ischium unseres *Branchiosaurus* demjenigen der Urodelen sehr nahe. Wie bei diesen letzteren ausnahmslos, wird auch bei *Branchiosaurus* das Schambein oder der dasselbe repräsentirende vordere Theil des Ischio-publicums durchaus knorpeliger Natur gewesen sein, und ist deshalb nicht erhalten. Die uns überlieferten Reste entsprechen also nur dem Ischium. Die Länge der vorliegenden Sitzbeine beträgt etwa 2 mm, ihre Breite 1,50 bis 1,75 mm.

An besonders gut erhaltenen Exemplaren gewahrt man, dass die Ischia nach innen (oben) flach vertieft und hier nach den Seitenrändern zu zart radiär gestreift und nach hinten zu gekörnelt sind (Fig. 3. Taf. XVIII.). Eine Durchbrechung der Sitzbeine durch ein grosses Foramen, wie es A. Fritsch erwähnt (l. c. pag. 80) habe ich nirgends beobachten können. Mit dem Ischium von *Archegosaurus Decheni* besitzt dasjenige von *Branchiosaurus gracilis*, abgesehen von den Dimensionen, die grösste Aehnlichkeit.

Was die gegenwärtige Lage der Sitzbeine anbetrifft, so findet man dieselben z. Th. noch median und zwar je nachdem das Exemplar dem Beobachter die Rücken- oder Bauchseite zuwendet, auf oder unter der Wirbelsäule in dem stumpfen Winkel, welchen die Ilien zu bilden pflegen. Zuweilen sind sie aber auch von einander getrennt und mehr oder weniger verschoben.

Die Ilien (Darmbeine), im Vergleiche mit gleich grossen Urodelen ausserordentlich kräftig gebaut, erscheinen jetzt nach Verwesung der knorpeligen Epiphysen als offene Röhrenknochen, welche sich beiderseits beträchtlich ausbreiten. Diese proximale Verbreiterung ist jedoch keine symmetrische, sondern fällt wesentlich auf den Hinterrand des Knochens, wodurch letzterer stärker ausgeschweift erscheint als der vordere. Namentlich aber wird eines der beiden Enden von dieser Verbreiterung getroffen und zwar ist dies augenscheinlich das der

Pfanne zugewandte, während das costale Ende etwas schwächer bleibt.

Mit dem Ilium von *Archegosaurus* hat dasjenige von *Branchiosaurus* in seiner Form grosse Aehnlichkeit. Durchaus verschieden aber ist ihr Grössenverhältniss zu dem Oberschenkel. Während bei *Archegosaurus* das Ilium so lang wie der Femur ist, besitzt letzterer bei *Br. gracilis* eine viel bedeutendere Länge als jenes. Dieses Verhältniss, sowie auch seine grössere Schlankheit und die Dimensionen beider Knochen überhaupt, spiegeln sich in folgender tabellarischen Zusammensetzung wieder:

	a.		b.		c.	
	ilium	femur	ilium	femur	ilium	femur
Länge	3	5	4	6	5	7,25
Durchmesser i. d. Mitte .	1	0,75	1	1	1,25	1
Breite an den Enden . .	1,75	1	2	1,25	2,50	1,75

Ueber die Betheiligung des Iliums an der Pfanne lässt sich nichts constatiren, da letztere vollkommen knorpelig gewesen sein muss.

Bei der kräftigen Ausbildung der Ilien ist es nicht auffällig, dass dieselben sehr häufig fossil überliefert sind. Sie finden sich gewöhnlich je eines zu jeder Seite der Wirbelsäule, aber in sehr wechselnder, stets mehr oder weniger verschobener Lage, so dass bald das etwas breitere Pfannenende, bald das um ein Geringes schwächere costale Ende nach Innen gewendet ist.

Was nun die Verbindung des Beckens und zwar der Ilien mit der Wirbelsäule betrifft, so liegen nach der Analogie mit den lebenden Urodelen zwei Möglichkeiten vor, indem dieselbe entweder mit Hülfe eines Rippenpaares oder aber direct an den Querfortsätzen des Sacralwirbels stattfinden konnte. In letzterem Falle waren die Querfortsätze stärker als an den übrigen Wirbeln entwickelt und bei gewissen gleichalterigen Stegocephalen, z. B. bei *Melanerpeton*, *Lepiderpeton* und *Sphenosaurus* seitlich sogar zu rundlichen oder nierenförmigen Schaufeln ausgebreitet. Ob Solches auch bei *Branchiosaurus salamandroides* stattfände, konnte A. Fritsch wegen ungünstiger Lage der Beckentheile nicht feststellen (l. c. I. pag. 78 u. 80), hat aber an *Br. umbrosus* aus dem Braunauer Permkalke derartige seitliche Ausbreitungen wahrgenommen (l. c. pag. 82). Bei denjenigen der vorliegenden Becken von *Br. gracilis*, deren Erhaltungszustand wenig zu wünschen übrig lässt, zeigten sich nirgends Andeutungen von

dem in Fig. 2. Taf. XVIII. abgebildeten Exemplare (weniger deutlich an Fig. 1) das direct vor dem Becken liegende Rippenpaar unbedingt viel länger und kräftiger als die der vorhergehenden Wirbel ausgebildet. Daraus würde sich der Schluss ziehen lassen, dass bei *Branchiosaurus gracilis* die Ilien ähnlich wie bei der Mehrzahl der lebenden Urodelen, mit deren Becken ja auch sonst dasjenige unseres *Branchios. gracilis* übereinstimmt, durch Vermittelung eines Rippenpaares articulirt haben.

Die hinteren Extremitäten.

(Hierzu Fig. 2, 3, 5, 6, 7. Taf. XVIII.)

Der Femur ist ein gerader, cylindrischer, an beiden Seiten erweiterter Röhrenknochen von schlankerer und weniger kräftiger Form als der Humerus. Die Gelenkenden fehlen auch hier; der innere Hohlraum ist, wie bei den übrigen Knochen, von Kalkspath oder Brauneisen ausgefüllt. Der Femur erreicht eine Länge von 7 mm bei einem grössten Durchmesser von 1,75 mm, während der Humerus desselben Exemplares bei einer Länge von nur 6 mm, an seinem oberen Ende eine Dicke von 2,25 mm besitzt (vergl. Fig. 7. Taf. XVII.). Diese grössere Länge und Schlankheit des Femurs ist ein ausnahmslos wiederkehrendes Charakteristicum der Extremitäten von *Br. gracilis*, wie sich dies aus dem Vergleiche der tabellarisch auf pag. 308 gegebenen Maasse beider Knochen direct ergiebt. Danach verhält sich die Länge des Humerus zu der des Femur wie 4 : 5, — 4,50 : 5,50, — 5 : 6, — 6,25 : 7,25.

Von den beiden Knochen des Unterschenkels, Tibia und Fibula, ist der eine etwas länger, der andere kürzere dahingegen stämmiger und an seinen Enden breiter. Die hierdurch bedingte Ausschweifung ist auf der Innenseite beider Knochen viel beträchtlicher als aussen. Die Maximallänge des Unterschenkels beträgt 3,50 mm, diejenige des zugehörigen Femurs 7 mm, und die des Unterarmes des nämlichen Individuums 3 mm. Dieses letztere Verhältniss wiederholt sich ebenso constant, wie die grössere Länge des Femurs im Vergleiche zum Humerus.

Die Fusswurzel war, wie die Handwurzel, nicht ossificirt und ist deshalb nicht überliefert. Der ihr entsprechende Zwischenraum zwischen Fuss- und Unterschenkelknochen hat die nämliche Länge wie die letzteren, also eine solche von 2,50 bis 3 mm.



Die Zehen, von denen nur 4 erhalten sind (siehe Fig. 9. Taf. XVII., Fig. 5 u. 6. Taf. XVIII.), bestehen aus in der Mitte eingeschnürten Metatarsalstücken, plumberen, gedrungeneren, ebenfalls in der Mitte verengten Phalangen und je einem scharf zugespitzten Endphalanx. Dieselben waren knorpelig und besassen nur eine zarte Knochenhülse. Ist letztere im Laufe der Zeit ganz oder theilweise zerstört worden, so erblickt man sanduhrähnliche, resp. spitzconische Steinkerne. Bei dem besterhaltenen Fusse (Fig. 6. Taf. XVIII.), der aber auch nur noch die Reste von 4 Zehen aufweist, besteht die erste derselben aus 3, die zweite aus 4, die dritte aus 5, die vierte aus 3 oder 4 Gliedern, davon je ein Metatarsalglied und je ein zugespitzter Endphalanx. In Folge der grösseren Anzahl und der etwas beträchtlicheren Länge der einzelnen Stücke war der Fuss um ein Geringes schlanker und länger als die Hand.

Ein ähnliches Verhältniss herrscht, wie eben (pag. 326) gezeigt, zwischen Ober- und Unterschenkel einerseits und Ober- und Unterarm andererseits, — es ist mit anderen Worten die hintere Extremität länger und schlanker als die vordere. So misst erstere an einem der vorliegenden Exemplare in gestrecktem Zustande 17, letztere aber nur 14 mm. Auch hierin unterscheidet sich *Br. gracilis* von *Br. salamandroides*, bei dem die Hinterextremität kräftiger ist als die vordere, aber ihre bedeutendere Länge wesentlich derjenigen der Zehen verdankt.

Die Hautbedeckung. Von *Branchiosaurus salamandroides* bildet A. Fritsch die schuppige Hautbedeckung der Bauchseite ab; bei seinem *Br. umbrosus* hingegen ist sie nirgends erhalten. Gleiches gilt von *Br. gracilis*. Die einzige Spur, welche die Haut und vielleicht deren Bedeckung zurückgelassen hat, ist ein zarter Anflug von Eisenocker, welcher die Skeletreste wie ein Schatten umrahmt.

Schliesslich bleibt noch übrig, die Gründe nochmals kurz zusammenzufassen, welche uns zur Aufstellung einer neuen Species für die beschriebenen sächsischen Branchiosauren und deren Trennung von dem böhmischen *Branchiosaurus salamandroides* veranlasst haben, ganz abgesehen davon, dass letzterer einem tieferen geologischen Horizonte angehört:

1. Der Hauptunterschied zwischen *Branchiosaurus salamandroides* und *Br. gracilis* beruht auf der viel schwächeren und deshalb schlankeren Wirbelsäule des letzteren. Während

sich bei *Br. salamandroides* die Breite der Wirbel zur Länge des Thorax verhält wie 1 : 8, herrscht bei *Br. gracilis* das Verhältniss von 1 zu etwa 13. Diese grössere Schlankheit der Wirbelsäule ist nicht etwa Folge des Jugendzustandes vorliegender Exemplare, sondern wiederholt sich constant beim kleinsten wie beim grössten Individuum, ebenso wie sich umgekehrt die viel beträchtlichere Wirbelbreite bei *Br. salamandroides* bereits bei den kleinsten Exemplaren geltend macht.

2. Die Chorda ist mächtiger entwickelt; ihre Knochenhülsen sind zarter.

3. Die Wirbel haben stärker hervortretende und ausgeschweiftere Querfortsätze.

4. Bei *Br. gracilis* sind die Knochen des Ober- und Unterschenkels stets länger und schlanker als diejenigen des Ober- und Unterarmes, wodurch die grössere Länge der Hinterextremitäten bedingt wird; — bei *Br. salamandroides* sind umgekehrt die Schenkelknochen etwas kräftiger und nach den von A. Fritsch l. c. auf pag. 70 sub b und c angeführten Messungen auch kürzer als die Armknochen, so dass die grössere Länge der Hinterextremität auf der gestreckteren Form der Finger beruht.

5. Die Supraoccipitalia sind schmaler und nicht wie A. Fritsch l. c. pag. 73 und auf Taf. V. für *Br. salamandroides* darstellt vierseitig, sondern spitzfünfseitig und reichen stets viel weiter seitlich, nämlich bis zur Hälfte des Hinterrandes des Schläfenbeines.

Andere anscheinende Abweichungen in der Form einiger anderer Schädelknochen (Jugale, Vomer, Epioticum) mögen vielleicht der Ausdruck verschiedener Erhaltung sein und sollen deshalb hier nicht wieder herbeigezogen werden, nachdem sie in der Specialbeschreibung berührt worden sind.

Die erst aufgezählten Einzelheiten vereinen sich, um den Skeletbau des sächsischen *Branchiosaurus* zu einem gestreckteren, schlankeren und zierlicheren zu gestalten, als es der des viel kräftigeren und gedrungeneren *Br. salamandroides* ist. Auf Grund aller obiger Abweichungen, welche den Gesammthabitus des lebenden Thieres wesentlich beeinflusst haben müssen, ist der aus dem sächsischen Rothliegenden-Kalke beschriebene *Branchiosaurus* unter dem Namen *Branchiosaurus gracilis* als eine selbstständige Form aufgestellt worden. Jene Abweichungen wiegen um so schwerer, wenn man in Betracht zieht, wie ausserordentlich gering der Skeletunterschied einzelner Species unserer lebenden Urodelengattungen ist, welche, wie z. B. *Salamandra atra* und *maculosa*, in ihrem Skeletbau kaum mit einander differiren.



Erklärung der Tafeln XV bis XVIII.

Branchiosaurus gracilis Cred. aus dem Rothliegend-Kalksteine von Niederhässlich bei Deuben im Plauen'schen Grunde.

Tafel XV.

Figur 1 bis 3. Fast vollständig erhaltene Exemplare in natürlicher Grösse. Fig. 3 von der Unterseite.

Figur 4. Vordere Hälfte des in Fig. 1 dargestellten Exemplars in 5maliger Vergrösserung.

Figur 5. Schädel von oben in $4^1/_2$ maliger Vergr.

Figur 6. Skelettheile dreier Individuen, davon 2 (II u. III) mit Schädel, von unten in natürl. Grösse.

Figur 7. Mediane Partie eines Schädels in 3maliger Vergr., und zwar a Oberseite, b Unterseite. Nach den entsprechenden negativen Abdrücken.

Figur 8. Rechte Schädelhäfte von unten, in dreifacher Vergr.

Figur 9. Etwas verschobene Theile der Schädeldecke und Schädelbasis von unten, in 3facher Vergr.

Tafel XVI.

Figur 1 u. 2. Oberseite der Schädeldecke in etwa 4facher Vergr.

Figur 3. Vorderhälfte eines Individuums in 3facher Vergr. Die Knochenhülse der Wirbel ist verschwunden und nur der Steinkern derselben erhalten.

Figur 4. Vorderhälfte eines Individuums in 4facher Vergr. Die Details der Schädels sind nicht besonders erhalten, um so besser Kiemenbogen-Zähnchen und Schultergürtel.

Figur 5. Vorderste Partie der Basis eines Schädels, fast 4mal vergrössert.

Figur 6 u. 7. Parasphenoide; desgl.

Figur 8. Zwischenkiefer mit Zähnen, in etwa 8facher Vergr.

Figur 9. Kiemenbogen-Zähnchen in 12maliger Vergr.

Figur 10. Kiemenbogen-Zähnchen des in Fig. 4 dargestellten Exemplares in 8facher Vergr.

Tafel XVII.

Figur 1. Schädel von der Unterseite mit theilweiser Erhaltung der Schädelbasis, 4mal vergrössert.

Figur 2. Schädel von der Unterseite nebst Schultergürtel, 6mal vergrössert.

Figur 3. Theil eines Augenringes, in 8maliger Vergr.

Figur 4. Isolirter Schultergürtel nebst Röhrenknochen der Vorderextremitäten, in $3^1/_2$ maliger Vergr.

Figur 5. Schultergürtel nebst Theilen der Vorderextremitäten, in $2^1/_2$ maliger Vergr.

Figur 6. Keilbein, Schultergürtel und Wirbel mit Rippen, in 4maliger Vergr.

Figur 7. Oberarm und Oberschenkel eines Individuums, in $3^1/_2$ maliger Vergr.

Figur 8. Vorderextremität,

Figur 9. Oberschenkel und Fuss, in $4^1/_2$ maliger Vergr.

Figur 1. Theile des Beckens und Schwanzes, 4mal vergrössert.

Figur 2. Wirbel mit Rippen, Theile des Beckens und der Hinterextremitäten, sämmtlich längs gespalten: 4mal vergrössert.

Figur 3. Becken nebst Theilen der Hinterextremitäten und des Schwanzes, 3mal vergrössert.

Figur 4. Ruderschwanz, 2mal vergrössert.

Figur 5. Wirbel mit Rippen, Becken, Hinterextremität, Ruderschwanz, 4mal vergrössert.

Figur 6. Wirbel, Becken, Hinterextremitäten und Ruderschwanz: 3mal vergrössert.

Figur 7. Wirbel, Becken und Theile der Hinterextremitäten, sowie des Schwanzes; 4mal vergrössert.

Die Originale sämmtlicher, vom Autor gezeichneten Abbildungen befinden sich im Museum der geolog. Landesuntersuchung von Sachsen zu Leipzig.

Erklärung der bei sämmtlichen Abbildungen zur Anwendung gelangten Buchstaben-Bezeichnungen.

so = Supraoccipitalia;
p = Parietalia;
fo = Foramen parietale;
f = Frontalia;
fp = Postfrontalia;
pf = Praefrontalia;
n = Nasalia;
im = Intermaxillaria;
e = Epiotica;
sq = Squamosa;
st = Supratemporalia;
po = Postorbitalia;
qj = Quadratojugalia;
j = Jugalia;
m = Maxillaria;
o = Orbita;
sc = Scleroticalring;
ps = Parasphenoid;
pt = Pterygoidea;
vo = Vomer;
pl = Palatina;
br = Kiemenbogen-Zähnchen;
d = Zähne.

v = Rumpfwirbel;
p. t. = Processus transversi;
vc = Caudalwirbel;
p. s. = Processus spinosi;
c = Costae;
ch = Chorda dorsalis.

th = Kehlbrustplatte;
cl = Claviculae;
co = Coracoidea;
s = Scapulae;
h = Humerus;
r. u. = Radius und Ulna;
ca = Carpalraum.

i = Ilia;
is = Ischia;
fe = Femur;
ti. fi. = Tibia und Fibula;
t = Tarsalraum;
mt = Metatarsus;
ph = Phalangen.



6. Ueber einige neue devonische Brachiopoden.

Von Herrn Emanuel Kayser in Berlin.

Hierzu Tafel XIX.

Ich gebe im Folgenden die Beschreibung von vier neuen, interessanten, in letzter Zeit in meine Hände gelangten Devonbrachiopoden. Die Originale befinden sich mit Ausnahme der zuerst zu beschreibenden Art in der Sammlung der geologischen Landesanstalt zu Berlin.

1. *Spirifer Winterii.* Fig. 1.

Charakteristik. Das mittelgrosse Gehäuse ist von vollkommen ovalem, stark quer ausgedehntem Umriss, mit etwa in der Mitte liegender grösster Breite. Beide Klappen etwa gleich und mässig stark gewölbt. Schnabel nicht lang, ziemlich schwach gekrümmt. Sinus in der äussersten Spitze des Schnabels beginnend, mässig breit, aber nicht tief werdend. Sattel ziemlich schmal, von mässiger Höhe. An der Stirn greift die kleine Klappe mit breit-spitzbogiger Zunge in die grosse ein. Auf jeder Seite von Sinus und Sattel liegen etwa 10 ziemlich scharfe, durch etwas breitere, flache Zwischenräume getrennte, einfache, gerade Radialrippen. Ausserdem bilden sich auch auf Sinus und Sattel einige, erst in der Nähe des Randes deutlich vortretende Falten aus; und zwar waren bei dem der Beschreibung zu Grunde liegenden Exemplare zu beobachten: auf dem Sattel 2 mittlere, durch eine seichte Furche getrennte, und je eine seitliche; im Sinus dagegen eine stärkere mittlere und je eine schwächere seitliche.

Das einzige untersuchte Exemplar hatte folgende Dimensionen:

Länge 18, Breite 26, Dicke 14 mm.

Fundort und Niveau. Im mitteldevonischen Kalk der Eifel, bei Gerolstein, woselbst das einzige bisher bekannt gewordene Exemplar durch Herrn Apotheker Winter aufgefunden wurde, dem zu Ehren ich die Art benenne.

Bemerkungen. Die neue Art unterscheidet sich von allen bisher bekannten Spiriferen der Eifel durch die rudimentären, sich auf Sinus und Sattel einstellenden Falten. Auch

men bekannt. Wohl aber kennt man aus dem nordamerikanischen Devon eine nahestehende Art, nämlich *Spirifer Grieri* Hall (Paläont. N. York IV. pl. 28). Die amerikanische Muschel ist der eifeler recht ähnlich; indess sind Sinus und Sattel etwas breiter und die 3 bis 4 daselbst auftretenden rudimentären Rippen dichotomiren und sind daher am Rande zahlreicher, als bei unserer Art.

2. *Rhynchonella Ibergensis.* Fig. 2, 3.

Charakteristik. Eine mässig grosse Muschel von vier- bis fünfseitigem, etwas längsausgedehntem Umriss und eckig vortretenden Schlossecken. Beide Klappen mässig und ziemlich gleich stark gewölbt, und zwar so, dass die grösste Dicke des etwas abgeplatteten Gehäuses erst jenseits der Mitte, öfters erst in der Nähe der Stirn liegt. Grosse Klappe mit einem kleinen, spitzen, schwach gekrümmten Schnabel. Sinus nur schwach oder kaum angedeutet, ein Sattel überhaupt nicht vorhanden. An der Stirn, und in schwächerem Maasse auch auf den Seiten, ist das Gehäuse etwas abgestutzt, wodurch hier eine senkrechte, wenn auch nur niedrige und nach oben und unten durch gerundete Kanten begrenzte Fläche entsteht, über deren Mitte die etwas vertieft liegende Naht verläuft. An der Stirn ist die letztere nur schwach oder kaum nach oben abgelenkt. Beide Klappen sind mit ziemlich kräftigen, scharfen Falten bedeckt, die sich vielfach, aber stets erst in der zweiten Hälfte der Muschel spalten. Am Rande zählt man etwa 24 Falten. An der Stirn sind dieselben mit einer kleinen Abstutzungsfläche sowie mit einer schwachen Mittelfurche versehen, wie dies allen Rhynchonellen der Wilsoni-Gruppe zukommt.

Dimensionen einiger Exemplare:

Länge	14,	Breite	15,	Dicke	8	mm.
„	13,	„	15,	„	9	„
„	13,	„	14,	„	8	„
„	12,	„	14,	„	9	„

Fundort und Niveau. Nicht selten im Kalk des Iberges bei Grund im Harz, der dem älteren Oberdevon angehört.

Bemerkungen. Unsere Art gehört der formenreichen, im Silur und Devon weit verbreiteten Rhynchonellengruppe an, als deren Typus die bekannte obersilurische *Rhynchonella Wilsoni* betrachtet werden kann. Die Hauptentwickelung der Gruppe fällt in die unter- und mitteldevonischen Schichten,

in welchen dieselbe namentlich im rheinischen Gebirge und in Böhmen (Etagen F—H BARRANDE) mit einer Menge von Arten auftritt, während die gleichaltrigen Ablagerungen Englands und noch mehr Amerikas verhältnissmässig nur wenige hierher gehörige Formen aufweisen. Unter den rheinischen und — soweit mir bekannt — auch unter den fremden Arten ist keine, die mit der unsrigen verwechselt werden könnte. Der so gut wie vollständige Mangel von Sinus und Sattel, die winkelig vortretenden Schlossecken, die starken, sich durch Dichotomie vermehrenden Rippen und besonders die Abstutzung von Seiten und Stirn lassen *Rhynchonella Ibergensis* von allen verwandten Formen leicht unterscheiden. Von jüngeren Devonformen gleicht ihr durch die auch ihr zukommende randliche Abstutzung sowie durch den Mangel von Sinus und Sattel allein *Rhynchonella implexa* Sow. sp. aus englischem Mitteldevon. Indess hat DAVIDSON wohl Recht, wenn er die fragliche kleine Form nur als Jugendzustand der verbreiteten *Rh. parallelepipeda* BRONN (bei DAVIDSON irrthümlich *primipilaris* genannt) ansieht.[1]) Allein, auch wenn man die in Rede stehende englische Form als eine eigene Art festhalten wollte, so würde unsere harzer Muschel durch ihre Grösse, die starken Rippen und die vortretenden Schlossecken leicht zu unterscheiden sein.

3. *Retzia trigonula.* Fig. 4.

Charakteristik. Das nicht sehr grosse, etwas längsausgedehnte Gehäuse hat einen ausgesprochen fünfseitigen Umriss mit stark vorspringenden Ecken und etwas concaven oder eingebuchteten, zwischen jenen liegenden Seiten. Von diesen letzteren sind die dem Schnabel zunächst liegenden die längsten. Der Schlosskantenwinkel beträgt weniger als 90°. Beide Klappen sind ungefähr gleich und mässig stark gewölbt. Schnabel kurz, ziemlich stark gekrümmt, das an seinem Ende liegende *Terebratula*-artige Loch war an dem der Beschreibung zu Grunde liegenden Exemplare nicht mehr beobachtbar. Weder ein Sinus, noch ein Sattel ist vorhanden und der Stirnrand ist in Folge dessen vollständig geradlinig. Von den Buckeln beider Klappen laufen je 4 hohe, dünne, leistenförmige Rippen aus, die am Stirnrande auf einander treffen (also mit einander correspondiren, während die Rippen oder Falten der

[1]) Auch bei jüngeren Exemplaren der eifeler *Rh. parallelepipeda* habe ich ähnliche sinus- und sattellose, an der Stirn abgestutzte Formen beobachtet (vergl. *Terebratula Wilsoni oviformis* bei QUENSTEDT, Brachiop. t. 42. f. 41).

meisten paläozoischen Brachiopoden alterniren). Die zwischen den äusseren Rippen beider Klappen liegenden Theile der Muschel sind etwas ausgehöhlt, wodurch zu beiden Seiten des Schnabels eine ziemlich hohe, steile, etwas concave Fläche entsteht, über deren Mitte die Naht, wie es scheint, mit schwach kielförmiger Erhebung, verläuft. Die Oberfläche beider Klappen ist mit ziemlich gedrängten, markirten, lamellösen Querstreifen bedeckt, die, dem Rande parallel verlaufend, sich zwischen je zwei Rippen zurückziehen, während sie auf den letzteren vorspringen.

Der innere Apparat konnte nicht beobachtet werden, aber nach Analogie der nächstverwandten Arten zu schliessen, müssen Spiralen vorhanden sein. Die ursprünglich wahrscheinlich perforirte Structur der Schale ist durch den Fossilisationsprocess unkenntlich geworden.

Das untersuchte Exemplar zeigte folgende Maassverhältnisse: Länge ca. 22, Breite 18, Höhe 14 mm. Höhe der leistenförmigen Rippen über 3 mm bei ca. 1 mm Dicke.

Fundort und Niveau. Es lag mir nur ein einziges, leider etwas verdrücktes und nicht ganz vollständiges Exemplar vor. Die zierliche Muschel stammt vom Pical von Arnao unweit Aviles an der asturischen Küste, wurde durch Herrn Ingenieur Jacobi zusammen mit anderen mitteldevonischen Versteinerungen (*Calceola sandalina*, *Cyrtina heteroclita*, *Orthis* aff. *subtetragona*, *Cystiphyllum lamellosum*, *Alveolites suborbicularis*, *Favosites Goldfussi* etc.) aufgefunden und gelangte durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Stelzner in meine Hände. Wie die Mehrzahl der von der genannten Localität stammenden Versteinerungen, so ist auch das in Rede stehende Fossil nicht nur im Innern mit amorpher Kieselsäure ausgefüllt, sondern auch die äussere Schale grösstentheils verkieselt.

Bemerkungen. Die Art ist nahe verwandt mit den schon von längerer Zeit durch Verneuil aus dem spanischen Devon beschriebenen *Terebratula Ezquerra* und *Colletii* (vergl. Bull. Soc. Géol. France 1845 u. 1850), welche von den neueren Autoren wohl mit Recht bei der Gattung *Retzia* untergebracht werden. [1]) In der allgemeinen Gestalt (fünfeckiger Umriss bei überwiegender Längsausdehnung) steht unsere Muschel der

[1]) Vielleicht bestehen auch Beziehungen mit *Athyris (Terebratula) Ferronensis* Vern. aus dem spanischen Devon. Wenigstens hat es mir nach Exemplaren des Berliner Museums scheinen wollen, als ob diese Muschel in der Beschaffenheit der Quersculptur und der Falten, welche letztere sich zu starken Kielen gestalten können, der *Ezquerra* recht ähnlich werden kann. Indess scheint ein wesentlicher Unterschied bestehen zu bleiben, nämlich der cincte Charakter von *Ezquerra* gegenüber dem nicht cincten der echten *Ferronensis*.

sculptur und die markirten Rippen sie der *R. Ezquerra* ähnlicher machen. Bei allen drei fraglichen Muscheln ist der Stirnrand vollkommen geradlinig und die Rippen beider Klappen an der Stirn correspondirend: alle drei sind ausgezeichnete cincte Terebrateln im Sinne L. v. Buch's. Trotz der unverkennbaren Aehnlichkeit der drei Muscheln liegen indess die Unterschiede der beiden Verneuil'schen Arten von der unsrigen auf der Hand. So unterscheidet sich *R. Colletii* schon durch das Fehlen der Quersculptur, statt welcher sie eine feine Längsstreifung besitzt. *Ezquerra* dagegen hat bei stark überwiegender Querstreifung einen siebenseitigen Umriss und ungleich niedrigere, nicht leisten-, sondern kielförmige Rippen.

Noch näher, als die genannten beiden devonischen Arten, steht unserer Muschel die bekannte triadische *Terebratula trigonella* Schloth. aus dem alpinen und deutschen Muschelkalk, die man wegen ihrer inneren Spiralen und der von einigen Autoren [1]) beobachteten, perforirten Schalenstructur jetzt ebenfalls zu *Retzia* rechnet. Bei ausgesprochen cinctem Charakter und eckig fünfseitigem Umriss hat nämlich *trigonella*, ebenso wie unsere *trigonula*, 4 sich hoch über die Schale erhebende, dünne, leisten- oder lamellenförmige Rippen, und besässe unsere devonische Art nicht die ausgezeichnete Quersculptur, so könnte man leicht in Gefahr kommen, sie mit *trigonella* zu verwechseln. Wenn daher Quenstedt (Brachiop. pag. 449) mittheilt, dass Beyrich, von der Analogie der spanischen *Colletii* und *Ferronensis* frappirt, diese Formen Vorläufer der *trigonella* genannt habe, so lässt sich unsere *trigonula* mit noch mehr Recht als paläozoische Stammform der Muschelkalkart bezeichnen.

4. *Leptaena retrorsa.* Fig. 5.

Charakteristik. Das mässig grosse, überaus dünne Gehäuse hat einen stark querausgedehnten Umriss und ausgeschweifte, flügelförmig verlängerte Schlossecken. Grosse Klappe nur in der Umgebung des Buckels etwas convex, dann aber stark umgebogen, so dass sie im Ganzen als concav zu bezeichnen ist. Kleine Klappe unmittelbar unter dem Buckel flach, dann entsprechend der grossen gebogen, also im Ganzen convex. Dabei bildet der zweite Theil der Muschel mit dem ersten fast einen rechten Winkel. Schlossfeld der grossen Klappe ziemlich breit, nahezu horizontal (senkrecht zur Längs-

---

[1]) Quenstedt (Brachiop. pag. 285) will dieselbe nicht gesehen haben, sondern spricht von einer faserigen Beschaffenheit der Schale.

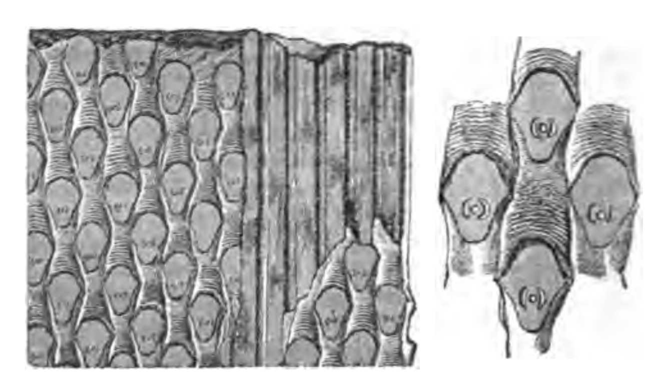
B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr J. HANIEL an Herrn W. DAMES.

Ueber *Sigillaria Brasserti* HANIEL.

1. Juni 1881.

Der Stamm ist mit ei- bis birnförmigen Blattnarben bekleidet, die in Längsreihen nach dem Quincunx ($^5/_9$) geordnet sind. Die Blattnarben sind 6 mm lang, an der breitesten



Stelle 5 mm breit, sie stehen 5 mm, also fast Narbenlänge, von einander entfernt. Oberhalb der Blattnarbe ist fast ein Drittel des Zwischenraumes zwischen je zwei Blattnarben glatt, der übrige Theil scharf querrunzelig. Durch die Verbreiterung der benachbarten Blattnarben wird das Zwischenfeld in der Mitte verengt. Von den drei Gefässnärbchen, welche im oberen Theile der Blattnarbe liegen, ist das mittlere klein, punktförmig, die beiden seitlichen linienförmig einwärts gebogen, bisweilen das mittlere fast umschliessend.

Die innere Seite der Rinde ist gerippt; die Rippen sind flach gewölbt, fein längsgestreift, etwa 4 mm breit, in der



Gegend der Blattnarben etwas höckerig erhöht, mit einer kleinen kreisförmigen Gefässbündelnarbe, welche 13 mm von einander entfernt stehen.

Schwer ist es, eine grössere Aehnlichkeit mit einer anderen Art herauszufinden, nur die Form der Narben erinnert etwas an *Sigillaria scutellata.*

Vorkommen: Bisher nur im Hangenden des Flötzes No. 4 der Zeche Mathias Stinnes bei Carnap in Westfalen.

Das Original befindet sich im Museum des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen, und verdanke ich dasselbe der Liebenswürdigkeit des Herrn Bergrath Schrader zu Mülheim an der Ruhr.

---

2. Herr Sterzel an Herrn Weiss.

Ueber die Flora der unteren Schichten des Plauenschen Grundes.

Chemnitz, den 3. Juli 1881.

Obschon meine Bestimmungen der Flora der unteren Schichten des Plauenschen Grundes noch nicht ganz erledigt sind, kann ich Ihnen doch ein revidirtes Verzeichniss derjenigen Pflanzen senden, welche nach dem bis jetzt vorliegenden Materiale diese Flora bilden und bitte Sie, Mittheilungen hierüber in der nächsten Sitzung der Deutschen geolog. Gesellschaft geben zu wollen.

Folgende Arten setzen die Flora zusammen. (NB. Von mir bestätigte ältere Bestimmungen sind mit (*), neu bestimmte Formen mit (†), neu beobachtete mit (††) bezeichnet.

I. Filicaceae.

1. † *Sphenopteris obtusiloba* Andrae, Vorw. Pfl. t. 10.
   Sphenopteris Schlotheimi Geinitz, Verst. t. 23. f. 12.
2. †† *Sphenopteris* nov. sp.
3. *Hymenophyllites dichotomus* Gutbier sp. (Nach Geinitz).
4. †† *Aphlebia filiciformis* Gutbier sp.
5. *Neuropteris auriculata* (Brongniart) Geinitz. (Nach Geinitz.)

6a. † *Neuropteris* cf. *flexuosa* Sternberg. Einzelne Fiederchen (Seitenfiederchen) cf. Sternberg, Vers. I. t. 32. f. 2. Brongn., Hist., t. 65. f. 2. 3. — Z. Th. cf. Seiten-

26. †† *Calamites (Calamitea) bistriatus* COTTA sp. (verkieselt). (Hierzu vielleicht ein Abdruck, welcher STUR's [Morph. d. Calam.] Textfiguren 5—7 entspricht.)
27. * *Annularia longifolia* BRONGN. (*Annul. spinulosa* STERNB.) Abb. bei STERNBERG, Vers. I. t. 19. f. 4. und GEIN., Verst. t. 19. f. 4.
28. †† *Stachannularia tuberculata* STERNB. sp.
29. * *Calamostachys superba* WEISS, Calam. t. 4. f. 1, t. 3. f. 1. und GEINITZ, Verst. t. 18. f. 9.
30. * *Calamostachys mira* WEISS, Calam. t. 4. f. 2.
31. * *Sphenophyllum oblongifolium* GERMAR. Abb. bei GEINITZ, Verst. t. 20. f. 11—14.

III. Lycopodiaceae.

32. * *Stigmaria ficoides* BRONGN. GEINITZ sagt, dass nur eine *Stigmaria* aus dem Becherschachte bei Hänichen bekannt sei. Unter meinem Materiale ist nur ein schlechtes Stück, welches als *Stigm. ficoides* var. *undulata* bestimmt werden kann.

IV. Cycadeaceae.

33. *Cordaites palmaeformis* GÖPP. sp. (Nach GEINITZ.)
34. * *Cordaites principalis* GERM. sp. Abb. bei GEINITZ, Verst. t. 21. f. 1. 2, 4—6.?
    Hierher gehört jedenfalls auch: *Noeggerathia Beinertiana* GEINITZ, Verst. t. 21. f. 17. 18. Sie entspricht dem Erhaltungszustande *Cord. Ottonis* GEINITZ.
35. * *Artisia approximata* STERNB. sp.

V. Coniferae.

36. * *Walchia piniformis* SCHLOTH sp. Abbild. bei GEINITZ, Verst. t. 22. f. 4. (das Exemplar ist deutlicher!), 1?, 6?, nec f. 2 u. 3. (*Pec. foeminaeformis*).
37. Coniferenstämme. *Pinites carbonarius* GEIN. (Vergl. GEINITZ, Geogn. Darstellung pag. 79 u. 64.)

VI. Fructus et semina.

38. *Rhabdocarpus Bockschianus* GÖPP. et BERGER. Abb. bei GEINIZT, Verst. t. 22. f. 9.
39. *Rhabdocarpus lineatus* GÖPP. et BERGER. Abb. bei GEINITZ, Verst. t. 21. f. 19—21.

} Gehören wohl zusammen.

40. †† *Rhabdocarpus disciformis* Sternb. var. *laevis* (Göpp. sp.) Weiss, Foss. Fl. t. 18. f. 8.

41. †† *Trigonocarpus Schultzianus* Göpp. et Berger.

42. * *Cardiocarpus Gutbieri* Gein., z. Th. cf. *C. reniformis* Geinitz, Dyas t. 31. f. 16.

43. †† *Cardiocarpus orbicularis* Ettingsh., Strad. t. 6. f. 4.

44. * *Cyclocarpus Cordai* Gein., Verst. t. 21. f. 11—16.

Ueber die schwer zu beantwortende Frage nach dem relativen Alter dieser Schichten theilte ich Ihnen früher meine Vermuthungen mit. Dieselben haben sich infolge der neueren Funde wenig geändert. Leider giebt (ganz abgesehen von den seltenen *Sphenopteris* nov. sp., *Calamostachys superba* u. *mira*) das ziemlich häufige *Taeniopteris Plauensis* für eine Parallelisirung nur insofern einen Anhalt (es wurde nur im Plauenschen Grunde beobachtet) als der nächste Verwandte, *Taeniopteris coriacea* Göpp., dem Rothliegenden angehört und hier überhaupt die ersten Taeniopterideen auftreten. Formen wie *Sphenopteris obtusiloba*, *Stigmaria ficoides*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *Calamites Cisti (?) Cal. cannaeformis*, *Neuropteris auriculata* und *Marattiotheca* sp. deuten allerdings auf Carbon hin. Indessen ist zu bemerken, dass *Stigmaria* nur zweimal auftauchte, das eine Mal in einem ziemlich schlecht erhaltenen Exemplare; das andere (Geinitz) kenne ich nicht. Das Vorkommen von *Neuropteris auriculata* bedarf noch sehr der Bestätigung. Die mir bekannten Neuropterideen aus dem Plauenschen Grunde sind entschieden nicht jene Species, vielmehr entweder Fiederchen von *Neur. flexuosa* (die auch z. B. aus dem Rothliegenden von Neurode und Braunau angeführt wird) oder sie gehören als Seitenfiederchen zu *Neur. subcrenulata* (also *Odontopteris obtusa)*, auf deren Vorhandensein einige Exemplare von Fiederenden mit den obersten Seitenfiederchen hindeuten, die weder zu *Neur. auriculata*, noch zu *Neur. flexuosa* gehören, denen von *Neur. subcrenulata* aber mindestens sehr nahe stehen. Ein typischer *Calamites cannaeformis* ist mir aus dem Plauenschen Grunde auch nicht bekannt, und ob *Cal. Cisti* wirklich nur im Carbon vorkommt *(Cal. leioderma!)* ist fraglich. — Schwerer wiegen *Sphenopteris obtusiloba* und *Sphenophyllum oblongifolium*. Die letztere Form tritt aber erst mit den Ottweiler Schichten ein und steigt hinauf bis in die zweifelhaften Schichten von Bert in Frankreich, die Grand' Eury den Lebacher Schichten gleichstellt und die auch Zeiller als echtes Rothliegendes auffasst. Auch das eine *Sphenophyllum* von Crock scheint dem *Sphen. oblongifolium* mindestens sehr

beobachtet) und *Aphlebia filiciformis* fallen kaum schwer in's Gewicht, zumal nicht die letztere Form, die auf *Cyathocarpus dentatus* beobachtet wurde, einer Art, die auch noch in den Cuseler Schichten vorkommt. *Pecopteris foeminaeformis* kommt bis in die Ablagerung von Millery in Frankreich herauf vor, die GRAND' EURY der von Bert (s. o.) an die Seite stellt. *Pecopteris Jägeri* kam im Carbon vor; aber die Identität dieser Form mit der im Plauenschen Grunde war bisher nicht sicher erweisbar. — *Cyathocarpus dentatus* und *Calamites approximatus* gehen bis in die Cuseler Schichten, *Asterotheca arborescens, Alethopteris aquilina* (GEINITZ), *Cyathocarpus Miltoni, Pecopteris densifolia, Annularia longifolia* (incl. *carinata), Cordaites principalis* (incl. *Ottonis), Artisia, Araucaroxylon, Cyclocarpus Cordai* (incl. *Ottonis), Cyathocarpus Candolleanus, Odontopteris obtusa, Rhabdocarpus disciformis laevis* bis in die Lebacher Schichten herauf. — *Dictyopteris Schützei* (die Form des Plauenschen Grundes vielleicht identisch damit) trat ausser im entschiedenen Carbon auch bei Bert auf und eine ähnliche Form im Rothliegenden von Weissig. — *Psaronius* sp., *Calamitea striata* und *bistriata* sind zwar höchst wahrscheinlich nur Erhaltungszustände (denen Arten der Gattung *Caulopteris* und *Calamites* entsprechen), die aber vorwiegend im Rothliegenden beobachtet wurden. *Calamitea bistriata* entspricht nach STUR's Ansicht (Morphol. der Calam.), die durch eine grosse Reihe neuerdings bekannt gewordener Exemplare unterstützt wird, dem im Rothliegenden so häufigen *Calamites infractus* GUTBIER, und es fand sich, wie schon erwähnt, auch ein Abdruck im Plauenschen Grunde, welcher dieser Form (STUR's Textfiguren 5 — 7) gleicht. — *Callipteridium imbricatum* (im Plauenschen Grunde nicht sicher) kommt nur in den Cuseler Schichten vor. — *Walchia piniformis* der Saarbrückener Schichten ist zweifelhaft; in den Ottweiler Schichten wurde die Art nicht beobachtet. Sicher ist sie also nur für die Cuseler und Lebacher Schichten anzunehmen. — *Calamites major* und *Callipteris conferta* kamen gleichfalls nur in den letzteren beiden Horizonten vor (die var. *tenuis,* cf. WEISS, Foss. Fl. t. 6. f. 9, welcher die des Plauenschen Grundes am meisten entspricht, nur in den Lebacher Schichten), ebenso die Gattung *Taeniopteris* (Lebacher Schichten).

Unter Berücksichtigung der Möglichkeit, dass einige Verbesserungen in diesen Angaben des Vorkommens später eintreten müssten, ist doch wohl so viel sicher, dass die unteren Schichten des Plauenschen Grundes keiner Zone des erzgebirgischen Beckens und überhaupt nicht dem echten Car-



bon zugerechnet werden können, vielmehr für sie ein jüngeres Alter angenommen werden muss. Ein specieller Vergleich zwischen der Flora des erzgebirgischen Beckens und der des Plauenschen Grundes wird in den Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau der geologischen Specialkarte von Sachsen gegeben werden. Hier sei nur kurz erwähnt, dass von der im Carbon des erzgebirgischen Beckens häufigsten Pflanze, *Dicksoniites Pluckeneti* SCHLOTH. sp. (diese Bezeichnung schlage ich für *Pecopteris Pluckeneti* vor, da nach mehreren von mir neuerdings beobachteten Exemplaren die Fructification dieses Farn der von *Dicksonia* sehr ähnlich ist. Weiteres in den Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau.) im Plauenschen Grunde nicht eine Spur zu finden ist. Ausserdem fehlen hier von den im erzgebirgischen Becken häufigeren Formen ausser den Sigillarien: *Sphenophyllum emarginatum*, *Macrostachya*, *Lepidodendron dichotomum*, *Annularia sphenophylloides*, *Stichopteris unita*, sowie die charakteristischen Arten: *Odontopteris britannica*, *Odontopteris Reichiana*, *Sphenophyllum longifolium* u. A. — Dies sind zugleich Arten, die im Saargebiete mit Ausnahme von *Stichopteris unita* mit den oberen Ottweiler Schichten verschwinden.

Gegen den carbonischen Charakter der unteren Schichten des Plauenschen Grundes spricht auch folgender Umstand: sowohl in den Saarbrückener und Ottweiler Schichten, wie auch im Carbon des erzgebirgischen Beckens ist die Reihenfolge der Pflanzenklassen mit Rücksicht auf die Zahl der Arten, aus denen sie sich recrutiren, folgende:

Filicaceae.
Lycopodiaceae.
Calamarieae.
Cordaites.
Coniferae z. Th.

In den Cuseler und Lebacher Schichten dagegen, sowie im Rothliegenden des erzgebirgischen Beckens ist die Reihenfolge diese:

Filicaceae.
Calamarieae.
Coniferae.
Lycopodiaceae.
Cordaites.

Und ähnlich gestaltet sich das Verhältniss in den unteren Schichten des Plauenschen Grundes, nämlich:

Filicaceae.
Calamarieae.
Cordaites.
Coniferae.
Lycopodiaceae.

Das Zurücktreten der Lycopodiaceen und das Häufigwerden von Calamarieen, Coniferen und Cordaiten giebt der fraglichen Ablagerung einen dem Rothliegenden ähnlichen Charakter. — Es liegt also eine dyassisch-carbonische Mischlingsflora vor. Eine solche haben wir in den Cuseler Schichten, und von den Schilderungen, welche Sie (Foss. Fl. p. 228 ff.) von den einzelnen Schichten des Saar-Rheingebietes geben, passt am meisten die der Cuseler Schichten auf die unteren Schichten des Plauenschen Grundes. Allerdings haben wir im Plauenschen Grunde von den typischen Pflanzen der Cuseler Schichten nur vielleicht *Callipteridium imbricatum* GÖPP. sp. Aber diese Ablagerung ist ja auch verhältnissmässig wenig bekannt. Und wenn man beim Auftreten von *Callipteris conferta, Calamites major, Taeniopteris, (Walchia?)* den Beginn des Rothliegenden setzt, und die Cuseler Schichten als unterstes Glied derselben ansieht, so kann man die unteren Schichten des Plauenschen Grundes nur diesen parallelisiren. — Dann würde das darauf folgende „Rothliegende“ den Lebacher Schichten äquivalent sein, und dafür scheinen u. A. gewisse thierische Reste (NB. vergesellschaftet mit einer Rothliegendenflora!) zu sprechen.

Dass bez. der einzelnen Arten der carbonische Charakter in den unteren Schichten des Plauenschen Grundes den des Rothliegenden überwiegt, insofern die meinsten Arten ihren Ausgangspunkt im Carbon haben, muss zugegeben werden. Und wenn Sie derartige Ablagerungen als besondere Zone („Kohlenrothliegendes“) auffassen und zwischen obere Ottweiler und Cuseler Schichten stellen möchten, so hat das gewiss viel für sich; aber ich befürchte, dass damit im Allgemeinen nicht viel gebessert sein wird und möchte lieber erst die weitere Erforschung der auch eine Art Kohlenrothliegendes repräsentirenden Cuseler Schichten abwarten, zumal ich in der letzten Zeit viele Erfahrungen in Bezug auf locale Verschiedenheit in der Flora des Carbon und des Rothliegenden z. Th. sehr nahe gelegener und entschieden äquivalenter Gebiete gemacht habe (vergl. die nächstens erscheinenden Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau der geologischen Specialkarte von Sachsen) und beinahe glauben möchte, dass eine exacte Identificirung der einzelnen Zonen jener Formationen in



entfernteren Gebieten auf Grund der Flora und zumal auf Grund einzelner anscheinend (wie für ein bestimmtes Gebiet) typischer Arten nicht möglich ist. — Ich will hierbei nur noch erwähnen, dass von den nur in den oberen Ottweiler Schichten des Saargebietes aufgefundenen ca. 17 Pflanzenarten nicht eine im Plauenschen Grunde vorhanden ist, und die müssten doch theilweise vertreten sein, wenn man in der Flora des Plauenschen Grundes einen sicheren Anhalt für eine Einordnung zwischen die oberen Ottweiler und Cuseler Schichten finden soll.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. April 1881.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der März-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr BÜCKING trug unter Vorlage von ihm selbst gesammelter Gesteine über die krystallinischen Schiefer und die Kreide vom Pentelikon und der Gegend von Athen vor. (Vergl. den Aufsatz pag. 118.)

Herr K. A. LOSSEN sprach über die Verwerfung des Granits und der ihm aufruhenden Schichten im Oderthale längs des Rehberger Grabens als Fortsetzung der Kellwasser-Spalte v. GRODDECK's, mit Bezugnahme auf die Ruscheln von St. Andreasberg und die Oberharzer Gangspalten.

Herr E. KAYSER sprach im Anschluss an den Vortrag des Herrn LOSSEN über eine andere, von ihm im Spätsommer 1880 aufgefundene, grosse Querverwerfung, deren weitere Verfolgung vielleicht auch für den Oberharzer Bergbau von Wichtigkeit werden könnte. Diese Verwerfung läuft aus der Gegend des Andreasberger Rinderstalles (östlich Andreasberg), woselbst sie die grosse im Oderthale verlaufende Dislocation abschneidet, in nordwestlicher Richtung durch das Kellwasser- und Fischbachthal in's obere Sieberthal, bis dahin der Grenze zwischen Granit und Grauwackenhornfels folgend, dann am Forsthause Schluft vorbei über den Quarzitrücken des Acker (oder genauer durch die Acker und Bruchberg scheidende Senke hindurch) in's Sösethal. Diese lange Bruchlinie, die man im Unterschied zu der Oderspalte wohl als Acker-



spalte bezeichnen könnte, führt vielfach Gangquarz und z. Th. auch Erze, und bedingt in ihrem westlichen Theile eine beträchtliche Querverschiebung der correspondirenden Schichten, die im Osten der Spalte gegen Norden verrückt sind. Das Westende der Spalte ist noch nicht ermittelt — vielleicht hängt sie hier mit den Clausthaler Gangspalten zusammen; ihr Ostende aber liegt jenseits des Oderthales, wo sich an sie eine Reihe paralleler, gleich der Oderspalte nord-südlich streihender, erzführender Nebenspalten anschliessen. Diese letzteren reichen bis an die gewaltige, im Süden von Andreasberg und Braunlage hinziehende Diabasmasse heran und stehen hier wiederum in Verbindung mit den hier beginnenden, ostwestlich verlaufenden Hauptspalten (Ruscheln) des Andreasberger Gangsystemes.

Derselbe legte weiter eine Suite devonischer Versteinerungen von Arnao bei Aviles an der asturischen Küste vor. Dieselben wurden durch Herrn Ingenieur A. Jacobi in Arnao gesammelt und gelangten durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Stelzner in die Hände des Vortragenden.

Die Mehrzahl der Fossilien stammt von Pical, einem 150 m in's Meer hineinragenden Küstenvorsprung bei Arnao. Sie treten hier in einem unreinen Kalkstein auf. Meist sind sie im Innern mit amorpher flintähnlicher Kieselsäure ausgefüllt, z. Th. auch die äussere Schale verkieselt. Es konnten folgende Arten bestimmt werden:

Calceola sandalina, ein schlecht erhaltenes, aber sicher zu bestimmendes Exemplar.
Alveolites cf. *suborbicularis*.
Favosites Goldfussii.
Favosites polymorpha?
Chaetetes? sp.
Cystiphyllum lamellosum.

Diese Corallen lagen z. Th. in grossen, schönen Exemplaren vor.

Atrypa reticularis, typische Form, sehr häufig.
Cyrtina heteroclita.
Retzia trigonula n. sp., eine mit *R. Ezquerra* und *Colletii* verwandte, der *R. trigonella* des Muschelkalks auffallend ähnliche Form.
Orthis aff. *subtetragona*.
Orthis sp. (verwandt mit *subtetragona* und *canaliculata*, aber mit einer mittleren, rinnenförmigen Depression auf der grossen Klappe und einer Falte im Sinus der kleinen Klappe).

noch einige grosse Stücke eines aus dem Steinbruch der Arnaoer Grube stammenden, graugrünen, durch Eisenoxyd stellenweise dunkelroth gefärbten, kalkigen, schaalsteinartigen Schiefergesteins vorgelegt. Dieselben enthielten zahlreiche sehr dicke Stielglieder und schlechte Kelchreste eines grossen Crinoiden, wie es scheint von *Trybliocrinus* GEINITZ (N. Jahrb. 1867. pag. 284).

Die Reste vom Pical sind mitteldevonisch, während das Alter des Crinoidengesteins noch dahingestellt bleiben muss.

Hieraut wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	ARZRUNI.

---

2. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Mai 1881.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr A. HALFAR sprach über die Schichtenfaltung im Devon und Culm nordwestlich von dem Bergrücken des Acker-Bruchbergs im nordwestlichen Oberharze, legte als ein schönes Beispiel von derselben ein Querprofil durch das Allerthal bei Camschlacken vor und versuchte, den Vorgang dieser Faltenbildung und deren Folgen darzustellen, welche vorzugsweise in der sogen. „transversalen Schieferung", sowie in dem gänzlichen Zerreissen der Schichten in der Richtung ihrer Faltensattel-, beziehungsweise Muldenlinien, d. i. den „streichenden Schichtenstörungen", bestehen. Zum Beweise des Vorkommens der letzteren legte der Vortragende schliesslich seine im Maassstabe von 1 : 12500 ausgeführten letztjährigen geognostischen Kartirungen im Gebiete des Grane- und Gosethales nebst erläuternden Profilen durch die Culm- und Devonschichten jener Gegend vor.

Herr W. DAMES legte vor und besprach tertiäre Wirbelthierreste von Kieferstädtl in Oberschlesien.



Herr E. Kayser machte Mittheilungen über die Fauna des chinesischen Kohlenkalks von Lo-ping, mit deren Bearbeitung nach den durch Herrn von Richhofen mitgebrachten Materialien er seit einiger Zeit beschäftigt ist. Das umfangreiche Material enthält etwa 50 Arten, hauptsächlich Brachiopoden, daneben Pelecypoden, einige Cephalopoden, Gastropoden, Corallen, Bryozoen, einen Trilobiten *(Phillipsia)* und eine Foraminifere *(Fusulina)*. Unter den Brachiopoden herrscht wiederum die Gattung *Productus* mit etwa einem Dutzend Arten vor. Unter ihnen, wie auch unter den übrigen Brachiopoden, findet man eine grosse Zahl der gewöhnlichsten und verbreitetsten Kohlenkalkarten Europas und Amerikas wieder, wie *Productus semireticulatus*, *costatus*, *longispinus*, *pustulosus* etc., *Spirifer lineatus* und *ellipticus*, *Streptorhynchus crenistria* u. a. m. Alle diese Species erweisen das carbonische Alter der betreffenden Fauna. Nur eine *Strophalosia (horrescens)* sowie zwei dem bekannten *obscurus* nahestehende *Schizodus*-Arten weisen auf ein jüngeres Alter hin, als es dem westeuropäischen Kohlenkalk zukommt; und auch eine Reihe anderer Formen, die dem englischen, belgischen und deutschen Kohlenkalk fremd, aber für den jüngeren Kohlenkalk Russlands (Mjatschkowa) und Nordamerikas charakteristisch sind (wie *Syntrielasma*, *Streptorhynchus (Meekella) pectiniformis* etc.) sprechen in gleicher Weise für eine Stellung der Fauna von Lo-ping im oberen Theil und vielleicht an der obersten Grenze der Carbonformation.

Was die verwandtschaftlichen Beziehungen der Fauna zu den Carbonfaunen anderer Länder betrifft, so ist vor Allem ihre Aehnlichkeit mit der durch Meek, Geinitz und Andere beschriebenen jüngeren Carbonfauna von Nebrasca, Nevada, Californien, Neumexico und den angrenzenden Gegenden eine ganz überraschend grosse, besonders wenn man die ausserordentlich weite räumliche Trennung beider Gebiete erwägt. Eine beträchtliche Zahl von amerikanischen Arten kommt auch in China vor oder ist daselbst durch vicariirende Formen vertreten.

Nächstdem weist die durch de Koninck, Davidson und Waagen beschriebene, ebenfalls dem oberen Carbon angehörige Fauna der indischen Saltf-range vielfache Analogien auf. In dieser Beziehung fällt namentlich ein sehr merkwürdiges, sich in China wie in Indien findendes Fossil in's Gewicht, nämlich die von de Koninck (Mém. s. l. fossiles recueillis dans l'Inde par Fleming, Liége 1863, pag. 18. t. 3. f. 7—9) als *Anomia Lawrenciana* Flem. beschriebene Form, die indess nach den Untersuchungen des Vortragenden als Typus einer neuen, vielleicht in der Nähe der Productiden unterzubringenden Bra-

Richthofenia vorgeschlagen wurde.

Ausserdem zeigt endlich auch der jüngere Kohlenkalk des europäischen Russland, sowie die unlängst durch ABICH beschriebene, schon der permischen Formation zugehörige Fauna von Djulfa in Armenien einige Beziehungen zu der chinesischen, während eine nähere Verwandtschaft mit dem geographisch ungleich näher gelegenen Australien nicht hervortritt.

Herr ARZRUNI theilte die Resultate einer von den Herren BAMBERGER und FEUSSNER ausgeführten optischen und chemischen Untersuchung eines von Herrn ALF. STÜBEL in der Trümmerstadt Tiahuanaco in Bolivien gesammelten blauen Sodaliths mit, welcher daselbst in Bruchstücken vorgefunden wurde und dessen Ursprung unbekannt geblieben ist. Die chemische Analyse führt zu einer einfacheren Formel als sie bisher angenommen worden ist.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

BEYRICH. DAMES. ARZRUNI.

---

3. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. Juni 1881.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr FRIEDRICH FRECH aus Berlin, z. Z. in Bonn,
Herr MAX BLANKENHORN aus Cassel, z. Z. in Bonn, und
Herr EMIL WEBER aus Freiberg i. Sachs., z. Z. in Bonn,
vorgeschlagen durch die Herren SCHLÜTER, DAMES und ARZRUNI.

Herr NOETLING sprach: Herr DAMES hat im 25. Band dieser Zeitschrift Kreidegeschiebe aus Ostpreussen besprochen, die sich durch ihre Versteinerungen, *Ammonites Coupei* BRONG., *Turr. costatus* LAM., *Pecten orbicularis* SOW., der Cenoman-



formation angehörig erwiesen. In einer späteren Publication hat Herr Dames und nach ihm Heer Kiesow in Danzig die Zahl der in diesen Geschieben gefundenen Petrefacten beträchtlich vermehrt. Durch das überaus reiche Material des Königsberger Mineraliencabinets, sowie durch die in der Sammlung der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg aufbewahrten Petrefacten bin ich in die Lage gesetzt, ein Bild jener Fauna zu liefern, das, wenn auch hier und da lückenhaft, im Grossen und Ganzen doch der Wahrheit nahe kommt. Es betrug mit Abschluss meiner Untersuchungen die Zahl der

Cephalopoden 6 Species,
Gasteropoden 15 „
Pelecipoden 35 „
Brachiopoden 2 „

wozu noch Corallen, Anneliden und Wirbelthierreste kommen. Die Zusammensetzung dieser Fauna ist in hohem Grade auffallend: Es muss der fast gänzliche Mangel an Echinodermen, deren Reste auf höchst fragwürdige Stacheln beschränkt sind, sehr befremden, ebenso wie die geringe Zahl der Brachiopoden, welche nur durch die beiden Genera: *Lingula* und *Rhynchonella* durch je eine Species, aber in grosser Zahl der Individuen repräsentirt, auffällig ist. Namentlich gewinnt das anderwärts in Kreideablagerungen ungemein seltene Genus *Lingula*, einerseits durch ungeheure Zahl der Individuen — einzelne Geschiebe bestehen nur aus zusammengebackenen Schalen der *Lingula Krausei* — andererseits durch die Art seines Vorkommens in den Geschieben, eine ganz besondere geologische Wichtigkeit, da sich hiernach die Geschiebe in zwei Gruppen trennen lassen:

a. Geschiebe mit zahlreichen Mollusken, ohne *Lingula Krausei* Dam.,
b. Geschiebe mit *Lingula Krausei* Dam., selten andere Petrefacten führend.

Wie die genauere paläontologische Untersuchung gezeigt hat, entspricht die Abtheilung a. dem mittleren Cenoman der Zone des *Ammonites varians* und *Hemiaster Griepenkerli*, und höchstwahrscheinlich auch der Zone des *Ammonites Rotomagensis* und *Holaster subglobosus*. Ob dagegen die Abtheilung b. der Zone des *Pecten asper* äquivalent ist, lässt sich vorläufig nicht mit Sicherheit behaupten; es lässt sich nur das eine constatiren, dass Geschiebe mit *Pecten asper* bis jetzt noch nicht gefunden wurden.

Es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass beide Gruppen verschiedene Facies einer und derselben Ablagerung

repräsentiren, oder aber dass die Gesteine mit *Lingula Krausei* locale Einlagerungen im mittleren und oberen Cenoman gebildet haben. Die Nichtigkeit dieser Ansicht kann allerdings nur durch eine Tiefbohrung bewiesen werden, und muss eine definitive Entscheidung über das Niveau der *Lingula*-Gesteine der Zukunft überlassen bleiben.

Die Verbreitung der Geschiebe schien ursprünglich nur auf ein bestimmtes, nicht gerade sehr grosses Gebiet am Knie der Weichsel beschränkt, nachdem aber die Aufmerksamkeit auf diese Geschiebe gelenkt war, wurden dieselben auch an anderen Orten der Provinz Preussen aufgefunden und hiermit eine weitere Verbreitung der immerhin seltenen Geschiebe constatirt; bis jetzt beträgt die Zahl der Fundpunkte etwa funfzig. Dieselben vertheilen sich in der Weise, dass auf einem Gebiete, das nördlich durch den Pregel und das frische Haff, östlich und südlich durch eine Linie, welche man sich vom Einfluss der Aller in den Pregel über Pregerteln nach der Abzweigung der Nogath aus der Weichsel gezogen denken kann, westlich durch eine Linie parallel dem Weichselthal begrenzt wird, etwa 80 pCt. der Fundorte liegen, während die übrigen 20 pCt. auf einer mehr als ebenso grossen Fläche vertheilt sind, deren Grenze eine von der Mündung des Memelstromes in's Haff über Tilsit, Purpesseln, Allenstein nach Thorn gezogene Linie bildet. In dem so umschriebenen Gebiete ist nicht allein die Zahl der Fundpunkte im Weichselthal, sondern auch die relative Menge der Cenomangeschiebe am grössten, während von der Mehrzahl der anderen Fundpunkte nur mehr vereinzelte Geschiebe bekannt sind, es lässt sich dagegen mit vollem Rechte von einer Anhäufung von Cenomangeschieben im unteren Weichselthale sprechen.

Ueber die Heimath dieser Geschiebe lässt sich mit vollständiger Sicherheit nichts ermitteln; da jedoch festgestellt ist, dass die Kreideablagerungen sich nicht nördlich der Linie Purmallen-Malmö verbreitet haben, so dürfte auch die Heimath unserer Geschiebe südlich dieser Linie, d. h. in der Provinz Preussen selbst, zu suchen sein.

Herr Weiss legte einen interessanten Pflanzenrest der westfälischen Steinkohlenformation vor, den er für die geologische Landesanstalt von Herrn Wedekind in Witten erhalten hat. Es ist ein durch Spatheisenstein versteinertes, etwas breitgedrücktes, zapfenähnliches Stück mit den äusseren Merkmalen von *Lomatophloios macrolepidotus* Goldbg. (ca. 18 cm hoch, 13,5 cm breit, 2,5 cm dick) von Grube Vollmond bei Langendreer, wovon wegen ausgezeichneter Erhaltung Längsschnitte und ein Dünnschliff in gleicher Richtung angefertigt

eigenthümlicher Organisation ist. Von einer Axe von bedeutender Breite (etwa 12 cm) gehen die unteren Theile der Blattorgane (Schuppen), welche die bekannten rhombischen Blattpolster mit am oberen Ende befindlichen querrhombischen Blattnarben (des oberen Blatttheiles oder des eigentlichen, aber abgefallenen Blattes) liefern, zuerst sackförmig nach unten gewölbt, dann bogig aufwärts ab. Diese Schuppen sind im unteren Theile sehr aufgeblasen und verbreitern sich bis nahe an die nächsten darüber stehenden Blattschuppen, verschmälern sich dann bis zur Breite der Blattnarbe, umschliessen daher einen sack- oder flaschenförmigen Raum. Da das Gewebe zum Theil noch gut erhalten ist, kann diese Organisation genau verfolgt werden. Der flaschenförmige Raum ist aber zum Theil hohl und in ihm finden sich recht grosse (etwa 2,5 mm messende), runde bis elliptische Körper, deren Querschnitt eine durch polygonale Zellen gebildete Wandung nebst zahlreichen Körnern als Inhalt zeigen, Körper, in welchen man mit Sporen erfüllte Sporangien erkennt. Hiernach kann man diesen *Lomatophloios* nur als Fruchtzapfen ansehen, und zwar von einer Structur, die mit *Isoëtes* verglichen werden muss. Weitere Untersuchung wird vorbehalten. Das Ansammeln aber von solchen in Spatheisenstein erhaltenen Stücken der Gegend von Witten etc. ergiebt sich danach als sehr wichtig und hoffnungsreich, um mehr solches für feinere Untersuchungen geeignetes Material zu erlangen.

Herr Arzruni sprach über die angeblich Magnesia-haltigen Zeolithe von der Grube Monte Catini in Toscana und theilte eine von Herrn Bamberger ausgeführte Analyse des sogen. Picranalcim mit, welche kein Magnesium ergab.

Herr Noetling berichtete über einen Fund diluvialer Knochenreste von *Elephas*, *Rhinoceros*, *Equus* und *Bos* im unterdiluvialen Grand von Fort Neudamm bei Königsberg i. Pr.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Dames. Arzruni.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August und September 1881).

A. Aufsätze.

1. Ueber einige Brachyuren aus dem Senon von Mastricht und dem Tertiär Norddeutschlands.

Von Herrn Fritz Noetling in Königsberg i. Pr.

Hierzu Tafel XX.

In der Sammlung des palaeontologischen Museums der Berliner Universität befinden sich einige Exemplare von Brachyuren, welche bisher entweder ungenügend oder noch gar nicht beschrieben wurden. Herr Geheimrath Beyrich gestattete mir gütigst eine genaue Untersuchung derselben, deren Resultate ich im Folgenden veröffentliche. Es sei mir erlaubt, genanntem Herrn meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Es hat sich bei dieser Untersuchung die Nothwendigkeit ergeben, einige neue Gattungen aufzustellen, weil die betreffenden Exemplare in keine der schon bekannten Gattungen hineinpassen. Doch ist der Erhaltungszustand derselben derart, dass nur der Cephalothorax vorliegt, andere für die Systematik wichtigen Organe aber verborgen bleiben. Dies mag zur Entschuldigung dafür dienen, dass im Folgenden die Stellung der neuen Genera im System nicht ausführlich besprochen, sondern nur angedeutet ist und sich darauf beschränkt, die Unterschiede von den muthmaasslich nächst verwandten, schon beschriebenen Gattungen hervorzuheben.

So möge diese Abhandlung als eine kleine Ergänzung der wichtigen Arbeiten von Schlüter angesehen werden, durch welche die Kenntniss der fossilen Macruren und Brachyuren Deutschlands so wesentlich gefördert ist.

Coeloma Milne Edwards.

1. *Coeloma Credneri* Schloth. sp.

Taf. XX. Fig. 1.

1832. *Brachyurites Credneri* Schloth., Systemat. Verzeichniss der Petrefacten - Sammlung.

Der Beschreibung haben zwei Exemplare zu Grunde gelegen, von denen das eine, besser erhaltene, der Schlotheim'schen Sammlung entstammt; als Fundort wird auf der Original-Etiquette „Hildesheimisch", für das zweite: „Hildesheim" angegeben. In dem systematischen Verzeichniss der Schlotheim'schen Sammlung, 1832. pag. 71, ist das erstere Exemplar unter der hier beibehaltenen Artbezeichnung *(Brachyurites) Credneri*, jedoch mit dem Fundort Bünde aufgeführt; da aber das Gestein, in welchem dasselbe erhalten ist, nicht mit dem Bündermergel, sehr wohl aber mit dem Oberoligocänen Mergel der Umgegend von Hildesheim, aus welchem auch das zweite Exemplar stammt, übereinstimmt, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass beide Stücke von Diekholzen oder Freden stammen.

Das ersterwähnte Exemplar zeigt die für das Genus charakteristische, trapezförmige Gestalt des Cephalothorax. Trotz des verletzten Stirn- und Hinterrandes ergiebt sich, dass die grösste Breite, durch eine Linie, welche die beiden letzten Dornen des Anterolateralrandes verbindet, repräsentirt, die Länge von ca. 20 mm um 7 mm übertrifft. Die Stirnbreite verhält sich zu der des ganzen Cephalothorax wie 6,5 : 27, annähernd das gleiche Verhältniss wie bei *Coeloma balticum* Schlüter.

Die Stirn selbst springt nach vorn und ist nicht unbeträchtlich abwärts gebogen. Ob dieselbe ebenfalls in vier, durch concave Ausschnitte getrennte Spitzen endigte, lässt sich wegen Verletzung ihres vorderen Theiles nicht erkennen. Die Seitenränder der Stirn sind halbkreisförmig gebogen, längs ihres Randes mit einem Wulst umgeben; sie participiren mit ihrem seitlichen Theil an der Bedeckung der Augenhöhle. Letztere wird zum grösseren Theil von einem nicht hervorspringenden Lappen bedeckt und ist durch zwei Einschnitte, einen kleineren, stärkeren, inneren und einen grösseren, schwächeren, äusseren, oben doppelt geschlitzt. [1])

[1]) Der Vorderrand erscheint daher im Ganzen geradlinig, ja man könnte ihn fast concav nennen.



Unmittelbar [illegible]
[illegible] oben flachen [illegible]
[illegible] Der [illegible]
[illegible]

scheint bis zum Stirnrande gereicht zu haben, da dieselbe an der Bruchstelle noch nichts von ihrer Deutlichkeit eingebüsst hat; nach rückwärts verhält dieselbe sich wie bei den anderen Arten, d. h. sie spaltet sich in zwei Aeste, welche den schmalen, langen Fortsatz des metagastrischen Lobus einschliessen. Unmittelbar neben dem inneren Theil der Augenhöhle und durch die Verlängerung des letzterwähnten Lobus getrennt, liegen zwei kleine, deutlich nach allen Seiten abgegrenzte Hügel: die epigastrischen Loben. Dicht hinter ihnen, nur durch eine seichte Furche getrennt, liegen zwei grosse, breite, flach erhabene Felder von gerundet-fünfseitigem Umriss: die verwachsenen proto- und mesogastrischen Loben, deren Zweitheiligkeit eine vom unteren Ende nach vorn und Innen gerichtete, flache Einsenkung andeutet. Ein schwacher, auf seiner Spitze ein Grübchen tragender Höcker erhebt sich am hinteren Ende des mesogastrischen Lobus. Ungefähr in der Mitte des Gesammtfeldes, jedoch mehr nach vorn liegend, erhebt sich eine niedrige Querleiste, welche von einem Höcker des protogastrischen Lobus ausgehend, parallel dem Stirnrande gerichtet als ein durch mannigfache Einschnitte rauher, zerrissener Grat fast bis zur Fortsetzung der Stirnfurche reicht, wo sie scharf abgeschnitten ist.

Der breite, hintere Theil des metagastrischen Lobus trägt in seiner Mitte zwei flache Höcker, welche die höchste Wölbung des Cephalothorax bezeichnen. Zwei grössere runde Grübchen, um welche kleinere sich kreisförmig angeordnet haben, liegen am hinteren Ende, nahe bei der tiefen Furche, welche den meta- und urogastrischen Lobus trennt.

v. Fritsch[1]) beschreibt bei *Coeloma taunicum* auf dem breiten hinteren Theil des metagastrischen Lobus „zwei nach hinten convergirende Eindrücke", welche er jedoch nicht als Trennungsfurche zwische meta- und urogastrischen Lobus ansieht, da hinter denselben „eine, wenn auch nur schwache derartige Furche vorhanden sei." Er deutet dieselben vielmehr als Schalornamente. Ein mir vorliegendes Exemplar zeigt diese Eindrücke ebenfalls, sie vereinigen sich hier aber, nicht v o r jener hinteren Furche, sondern verschmelzen mit derselben zu einer tiefen, schmalen Rinne, welche nach meiner Auffassung bei *Coeloma Credneri* meta- und urogastrischen Lobus scheidet.

Der urogastrische Lobus ist schmal und unbedeutend, seitlich und nach vorn scharf begrenzt, weniger deutlich gegen

[1]) v. Fritsch, Ueber einige fossile Crustaceen aus dem Septarienthone des Mainzer Beckens; diese Zeitschr. Bd. 23. pag. 682.



sich nicht als einfaches Rechteck, wie bei *Coeloma taunicum*, dar, sondern als ein solches, dessen beide vordere Ecken in auswärts gerichtete Zipfel ausgezogen sind.

Der Epicardiallobus ist gross, seitlich scharf begrenzt und trägt auf seinem vorderen Theile zwei grosse, flache, runde Höcker, um welche sich die kleineren Granulationen und Grübchen lemniskatenförmig angeordnet haben. Kurz dahinter ist die Schale weggebrochen.

Die Leberregion ist queroval, schwach gewölbt; nahe dem Seitenrande neben dem zweiten rudimentären Seitenzahne ist diese Wölbung in Folge eines dort vorhandenen Höckers am stärksten.

Der Epibranchiallobus ist klein und unbedeutend. Der Mesobranchiallobus stellt sich dagegen als ein hochgewölbter, breiter Wulst dar, der, bogenförmig nach hinten gekrümmt, seine grösste Breite beim ersten Höcker erreicht und von hier an, allmählich an Breite abnehmend, sich scharf zugespitzt zwischen Metabranchial- und Epicardiallobus einschiebt. Auf seiner hinteren Hälfte erheben sich drei von aussen nach innen an Grösse abnehmende Höcker.

Der Metabranchiallobus ist gross und trägt zwei starke hintereinander stehende Tuberkel, die in der Weise angeordnet sind, dass der vordere grössere der Medianlinie näher steht, als der hintere, kleinere.

Der Cephalothorax ist auf seiner Gesammtoberfläche mit Grübchen von verschiedener Grösse bedeckt; auf dem vorderen Theile und besonders in den Furchen sind dieselben klein und von regelmässig runder Form. Von mehr unregelmässigem Umriss, öfters so dicht gedrängt, dass mannigfach wechselnde Runzeln oder Höckerchen dadurch hervorgerufen werden, zeigen sich diese Grübchen auf den Tuberkeln und dem hinteren Theile des Cephalothorax. Eine wirkliche Granulation findet sich nur auf den beiden letzten grossen Seitendornen. Es wird jedoch durch diese local auftretenden Wärzchen und Körnchen der Eindruck einer granulirten Schale nicht hervorgerufen, im Gegentheil, die Grübchen lassen durch ihr Vorherrschen die Schaloberfläche wie mit Nadelstichen bedeckt erscheinen. Dies Verhalten ist um so beachtenswerther, da *Coeloma vigil, taunicum* und *balticum* eine granulirte Schale besitzen.

Die Augen sind gross, keulenförmig und sitzen auf dünneren Stielen. [1])

---

[1]) Die Vermuthung, welche v. Fritsch l. c. p. 690 ausspricht, dass A. Milne Edwards mit Unrecht die Grösse der Augenhöhlen der Grösse der Augenstiele beimisst, wird durch das mir vorliegende Exemplar vollkommen bestätigt.

Vom Abdomen ist leider nichts erhalten, doch deutet die schmale enge Furche im Sternum auf ein männliches Thier.

Vom Plastron sternale ist nur der vordere Theil erhalten, der, bei gleicher Structur wie die Schaloberfläche, keine bemerkbaren Differenzen von dem der schon bekannten Species zeigt.

Das erste Fusspaar ist kräftig und kurz, die ersten Glieder liegen noch unter dem Cephalothorax, und erst der subquadratische Carpus mit einem spitzen Dorn an seiner Innenseite tritt neben den Anterolateralrändern hervor.

Die Scheeren, von denen die rechte etwas grösser als die linke ist, sind dick, nehmen jedoch nicht den ganzen Vorderrand ein. Das der Beschreibung hauptsächlich zu Grunde liegende Exemplar zeigt glatte Scheeren; ein zweites Exemplar lässt jedoch durch eine starke Lupe eine feine Granulation erkennen, so dass der anscheinende Mangel derselben bei dem ersten Exemplar wohl auf geringer Abreibung beruht.

Die Wölbung der Hand ist dieselbe wie bei *Coeloma taunicum*. Am proximalen Ende ihrer Innenfläche befindet sich, wie bei *Coeloma vigil*, eine tiefe breite Furche zur Aufnahme des Vorderarmdornes. Der bewegliche sowie der unbewegliche Finger sind leicht abwärts gebogen und auf den Schneiden mit Zähnen von ungleicher Grösse besetzt. An der Einlenkungsstelle des beweglichen Fingers erhebt sich auf breiter Basis ein stumpfer, vorwärts gerichteter Dorn, dem eine dreieckige Furche des Pollex entspricht. Die breite seichte Furche, welche sich auf der Wölbung der Hand von *Coeloma vigil* zeigt, stellt sich bei *Coeloma Credneri* erst an der Basis des Index ein: anfangs breit, dann sich zuspitzend, verläuft sie, an ihrer äusseren Seite von einer Reihe kleiner Grübchen begleitet, bis zur Spitze. Auch der Pollex besitzt auf seiner Unterseite nahe der Spitze eine schwache Furche nebst Grübchenreihe.

Von den vier hinteren Gehfüssen ist nur der stark comprimirte Oberschenkel erhalten, dessen Oberfläche durch unregelmässige Runzeln rauh erscheint.

Nach der oben gegebenen Beschreibung unterscheidet sich *Coeloma Credneri* hauptsächlich durch

den Verlauf des Anterolateralrandes,
die Sculptur der Schale, und
schärferes Hervortreten der einzelnen Regionen

von den bisher bekannten Arten.

In dem Maasse wie sich *Coeloma taunicum* von *Coeloma vigil* und *Coeloma balticum* durch das schärfere Hervortreten der Regionen auf dem Cephalothorax und durch die grössere Anzahl von Höckern und Warzen auf demselben unterscheidet, differirt *Coeloma Credneri* von *Coeloma taunicum*. Denn, wäh-



rend bei *Coeloma vigil* und *Coeloma balticum* keine der Regionen durch einen grösseren Höcker ausgezeichnet ist, finden sich solche bei *Coeloma taunicum* auf dem Metabranchial- und Epicardial-Lobus. Unsere Art dagegen trägt nicht allein auf diesen beiden Loben solche Höcker, sondern auch auf der Hepaticalregion, der gastrischen Region und dem Mesobranchiallobus.

Von den nunmehr bekannten vier Arten von *Coeloma* ist:

C. vigil und *C. balticum* unteroligocän,
C. taunicum mitteloligocän,
C. Credneri oberoligocän.

Nach dem oben Angeführten lässt sich die Tendenz einer weitergehenden Lobulirung, einer schärferen Begrenzung der Regionen und einer reicheren Sculptur der Schale von den älteren zu den jüngeren Arten hin nicht verkennen.

Micromithrax nov gen.

Cephalothorax dreieckig, ziemlich stark gewölbt, seitlich steil abfallend. Schnabel lang, zweitheilig; Regionen markirt, Furchen nicht sehr tief. Oberfläche mit unregelmässigen zerstreuten Granulationen.

Micromithrax holsatica nov. sp.
Taf. XX. Fig. 2.

Von Segeberg in Holstein liegt ein Stück jenes bekannten petrefactenreichen miocänen Sandsteins vor, das mitten unter zahlreichen Gastropoden und Pelecypoden den Cephalothorax einer kleinen Krabbe, fast noch zur Hälfte von Gestein bedeckt, zeigt. Nach ihrem Gesammthabitus ist die Zugehörigkeit zur Gruppe der Oxyrhynchen nicht zweifelhaft, und unter diesen ist der Tribus der Majaceen derjenige, welchem unser Exemplar näher als irgend einem andern steht. Form, Sculptur und Ausbildung der Regionen zeigen eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Genus *Mithrax* M. Edw. Jedoch sind die Differenzen gross genug, um die Aufstellung eines neuen Genus zu rechtfertigen, wie namentlich auch das Vorhandensein des Fortsatzes des metagastrischen Lobus und andere relative Grössenverhältnisse der Loben unter einander.

Die Gestalt des Cephalothorax ist eine dreieckige, die Wölbung ziemlich stark und zwar, so weit es sich beurtheilen lässt, von Seite zu Seite eine grössere als von vorn nach hinten. Die grösste Breite, zwischen den beiden letzten Seitendornen, beträgt 12 mm. Mit Ausnahme des glatten Vorder-

Furchen ist die Oberfläche mit unregelmässig kleinen und grossen Wärzchen bedeckt, deren Entfernung von einander grösser als ihr Durchmesser ist. Einzelne stärkere Höcker treten ausserdem auf den Regionen noch besonders hervor.

Die epigastrischen Loben, zwei kleine Hügel, sind schwach aber deutlich unterschieden, während die ziemlich gewölbten, nahezu kreisrunden protogastrischen Loben schärfer begrenzt erscheinen. Die hintere Hälfte trägt zwei in schräger Linie stehende Höckerchen; deren vorderes, das kleinere, der Medianlinie näher ist als das hintere und grössere. Zwischen beide Loben schiebt sich der lange, schmale, in der Mitte etwas eingeschnürte, stark hervortretende Fortsatz des metagastrischen Lobus ein, der sich dadurch auszeichnet, dass die sonst unregelmässig zerstreuten Granulationen auf ihm in zwei parallele Reihen angeordnet sind. Der meta- und urogastrische Lobus sind unter sich und zugleich mit der Cardialregion zu einem schmalen Längsrücken vereinigt, der nach rückwärts an Breite nur wenig abnimmt. Durch Grösse hervorragende Höcker bezeichnen die kaum durch Furchen getrennten Loben. Der flache metagastrische Lobus, hinten undeutlich begrenzt, trägt in der Mitte eine grössere, warzenartige Erhöhung; während der mit der Cardialregion innigst verschmolzene urogastrische Lobus eine kleinere solche, der erstere dagegen zwei grössere quergestellte trägt. Die Leberregion ist, wie bei allen Oxyrhynchen, sehr rudimentär entwickelt und nicht einmal mit einer hervorragenden Warze besetzt. Die hochgewölbten Anterobranchialloben, welche nur in ihrem hinteren Theile durch eine tiefe Furche von den Posterobranchialloben geschieden sind, werden durch zwei schräge Furchen in drei verschieden grosse Felder getheilt, von denen die beiden vordersten je einen Höcker tragen. Die Posterobranchialloben sind seitlich steil abwärts gebogen und tragen auf der diese Umbiegung bezeichnenden Kante drei grosse Tuberkel. Das Rostrum wird in seinem hinteren Theile durch eine schmale, tiefe Furche halbirt, die seitwärts von zwei Längswülsten begrenzt wird, welch letztere wahrscheinlich in zwei etwas nach oben gebogene Dornen endigten. Die Augenhöhlen sind ziemlich gross und bilden einen flachen Ausschnitt, der nach vorn durch einen breiten, quergerichteten, seitlich durch einen grossen, spitzen, etwas nach aussen und aufwärts gebogenen Zahn begrenzt wird. Der obere Rand der Augenhöhle ist gewulstet und durch ein kleines, nach unten gekrümmtes Zähnchen in zwei nahezu gleiche Theile zerlegt. Hinter der Augenhöhle folgt, durch eine ziemlich grosse, flache Einbuchtung getrennt, ein ebenfalls breiter und niedriger Zahn, auf welchen noch ein oder zwei leider



nicht recht sichtbare Zähnchen folgen, deren letzterer die Grenze gegen die glatten convergirenden Hinterseitenränder bildet. Der Hinterrand selbst ist abgebrochen.

Fundort: Miocän, Segeberg in Holstein.

II. Brachyuren aus dem Senon von Mastricht.

Binkhorstia nov. gen.

Cephalothorax schwach gewölbt, subquadratisch; in der Mitte des Vorderrandes ein horizontaler, nach vorn springender Schnabel. Regionen scharf und deutlich ausgeprägt, durch tiefe Furchen getrennt, Oberfläche granulirt, auf dem vorderen Theile mit einer Anzahl grösserer Höcker.

Binkhorstia Ubaghsii v. Binkhorst sp.
Taf. XX. Fig. 3.

Syn. *Dromilites Ubaghsii* J. v. Binkhorst; Verhandlungen des naturhistor. Vereins d. preuss. Rheinlande u. Westfalens, 1857. Bd. 14. pag. 109. t. 5. f. 3 a u. b.

— — J. v. Binkhorst; Monographie des Gastéropodes et des Cephalopodes de la Craie supérieure de Limbourg, 1861. t. 9. f. 9 a u. b [hier ohne Text].

Die Art ist von von Binkhorst zuerst in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen 1857 als *Dromilites Ubaghsii* beschrieben und abgebildet worden; jedoch ist die Abbildung sehr unvollkommen: der Vorderrand verläuft vollständig geradlinig, statt leicht gebogen, die Höcker des Vorderseitenrandes fehlen, in der Mitte des Hinterrandes findet sich eine nach rückwärts springende Spitze an Stelle einer leichten Einbuchtung, ferner sind die einzelnen Höcker und Tuberkel ganz willkürlich ohne Rücksicht auf ihre gegenseitige Lage vertheilt, und die Differenz in der Granulirung der Schale ist nicht beachtet. Im Jahre 1861 gab derselbe Autor eine zweite Abbildung der Art, welche jedoch nicht von einer Beschreibung begleitet ist. Diese neuere Figur ist zwar etwas eleganter gezeichnet, auch einigen der gerügten Mängel (Granulirung des Cephalothorax, Anordnung der Höcker) abgeholfen, dafür sind aber neue an die Stelle getreten. War bei der früheren Abbildung der Verlauf der Furchen noch einigermaassnn richtig angegeben, so hat in dieser Hinsicht bei der neueren Zeichnung die freie Phantasie des Zeichners gewaltet. Leber- und Anterobranchialregion sind vereinigt, statt getrennt. Die Auffassung des urogastrischen Lobus ist

vereinigter Wulst dargestellt sind etc. etc. Auch findet sich in der Mitte des Hinterrandes wieder jene vorspringende Spitze da, wo beim Original eine Einbuchtung sich zeigt. Ich habe mich vergeblich bemüht, die Ursachen zu ergründen, welche eine derartige Zeichnung des Hinterrandes zu erklären vermöchten; die beiden Originale v. BINKHORST's, welche mir vorliegen, zeigen bei völlig intactem Hinterrand an Stelle jener Spitze eine leichte Einbuchtung. Diese Mängel rechtfertigen daher eine neue ausführliche Beschreibung und eine neue Abbildung dieses merkwürdigen Krusters.

Die Gestalt des vorzüglich erhaltenen, sehr schwach gewölbten Cephalothorax ist eine subquadratische, deren grösste Breite — 16 mm — wenig hinter dem Vorderrande liegt. Nach vorn verjüngt sich der Cephalothorax ganz unmerkbar, während nach hinten eine Abnahme der Breite erst kurz vor dem Hinterrande sichtbar wird, so dass derselbe nur noch 14 mm misst. Die Länge beträgt 15,5 mm, doch ist hierbei zu berücksichtigen, dass der Schnabel etwas verletzt ist.

In der Mitte des Vorderrandes befindet sich eine ziemlich grosse, horizontal nach vorn springende Spitze, deren Breite an der Basis ihre Länge wohl übertroffen haben mag; eine breite, flache Furche von zwei seitlichen Längswülsten begrenzt, halbirt dieselbe ihrer ganzen Länge nach. Die ziemlich grossen Augenhöhlen werden nach aussen von einem kleinen stumpfen, etwas nach unten gerichteten Zahne begrenzt. Seitwärts von diesem Zahne verläuft der Vorderrand in flachem, etwas nach rückwärts gekrümmtem Bogen, der in einen kleinen, stark nach unten gebogenen Zahn endigt. Der Vorderrand wird seiner ganzen Länge nach von einem dünnen, schwach erhabenen Saume eingefasst, der an den drei anderen Rändern fehlt. Rechtwinklig zum Vorderrand verläuft der in seinem grösseren Theile geradlinige Seitenrand, dessen vorderes Drittel mit zwei stärkeren und einem dazwischen liegenden schwächeren Höckerchen geziert ist; der glatte hintere Theil verläuft in sanft gerundetem Bogen in den ebenfalls glatten, in der Mitte schwach eingebogenen Hinterrand.

Die Schaalenoberfläche ist mit zahlreichen Wärzchen bedeckt, die durch ihre verschiedene Grösse einen eigenthümlichen Gegensatz im Gesammteindruck des vorderen und hinteren Theiles hervorbringen. Es ist nämlich der hinter der Cervicalfurche liegende grössere Abschnitt mit zahlreichen, verschieden grossen, runden, etwa um ihren Durchmesser getrennten Granulationen bedeckt, die auf dem vorderen Abschnitte dagegen äusserst klein werden und nur durch die Lupe deutlich wahrnehmbar sind. Den Uebergang zwischen diesen beiden Extremen ver-



mitten derjenige Theil der Oberfläche, welcher dem antero-branchialen und hinteren Theil des metagastrischen Lobus entspricht: die Wärzchen sind hier grösser als die des vorliegenden, kleiner aber als die des dahinter liegenden Abschnittes.

Die Regionen des Cephalothorax sind sehr deutlich ausgeprägt; namentlich scharf ist die Begrenzung der Gastralregion. Der beinahe rhombische, metagastrische Lobus sendet nach vorn einen langen, schmalen, dachförmigen Fortsatz, nach hinten dagegen, genau in der rückwärtigen Verlängerung jenes liegend, einen breiten und kurzen Fortsatz, der brückenartig die Gastral- mit der Cardialregion verbindet. Eine kaum merkbare Einsenkung trennt die nach aussen scharf getrennten protogastrischen Loben von der vorderen Verlängerung des metagastrischen Lobus; dieser eben besprochene Theil der gastrischen Region trägt drei starke, querverlängerte, glatte Höcker, welche die Ecken eines mit seiner Basis nach der Stirn gekehrten rechtwinkligen Dreiecks bezeichnen. Der urogastrische Lobus ist klein und schmal, nach allen Seiten hin scharf begrenzt; der erwähnte hintere Fortsatz des metagastrischen Lobus zerlegt ihn in zwei Theile, deren jeder zu einem etwas schiefgestellten Höcker aufgewulstet ist. Die Cardialregion ist von gerundet fünfseitigem Umriss, seitlich und nach hinten nur durch seichte Furchen abgegrenzt. Auf ihrem Vordertheile finden sich zwei runde, flach erhabene Höcker, während weiter nach hinten ein kleinerer, mit einer auffälligen Vertiefung auf seiner Spitze genau in der Medianlinie steht. Die Intestinalregion ist nicht besonders ausgezeichnet und nur durch eine seichte Furche von der vorhergehenden geschieden. Die mässig grosse Hepaticalregion ist nach hinten durch eine tiefe Furche begrenzt, die sich etwa in der Mitte ihrer Länge gabelt und einen kleineren, tieferen Ast gerade nach vorn sendet, während der grössere aber flachere nach innen gerichtet ist. Drei Höckerchen, deren grösster seitlich comprimirt und schief gestellt am weitesten nach innen, der nächst kleinere am Vorderseitenrande und der kleinste zwischen beiden sich befindet, zieren diesen Theil des Cephalothorax.

Eine tiefe, gekrümmte Furche trennt den Anterobranchiallobus fast seiner ganzen Länge nach in zwei ungleiche, nur durch eine schmale Brücke verbundene Abschnitte: einen vorderen grösseren, ovalen und sehr flachgewölbten und einen hinteren, schmalen, wulstig erhabenen Theil, der in stark nach rückwärts gekrümmtem Bogen, sich allmählich zuspitzend und mehr und mehr verflachend, nach dem letzten Höcker des Seitenrandes läuft; auf seiner inneren Hälfte trägt derselbe

gastrischen Lobus nahezu parallel läuft, während der andere, etwas grössere, quergestellt ist. Auf dem vorderen Abschnitt dagegen findet sich in der Mitte desselben nur ein schmaler, querverlängerter Höcker. Die posterobranchialen Loben sind gross, flach, etwas viereckig, auf ihrem vorderen und äusseren Theile mit einem starken querovalen Höcker, während etwas hinter jenen und nahe der Branchiocardialfurche ein zweiter rundlicher, sehr flacher Höcker sich einstellt.

Fassen wir das Gesammtbild dieser Species kurz zusammen, so resultirt eine Form, die in Umriss, merkwürdiger Ausprägung der Regionen und Ornamenten der Oberfläche so grundverschieden von allen bisher bekannten fossilen und lebenden Arten sicht erweist, dass man nach einem Analogon vergebens sucht. Man könnte bei oberflächlicher Betrachtung geneigt sein, das Genus bei der Gruppe der Catometopen unterzubringen. Der schmale und spitze Schnabel, die, wenn auch kaum merkbare Verschmälerung des Cephalothorax nach vorn, weisen aber unserer Art entschieden ihren Platz bei den Oxyrhynchen zu; die Ausbildung der Höcker zeigt eine entfernte Aehnlichkeit mit derjenigen bei *Dorippe*, womit ich aber nicht aussprechen will, dass vorliegendes Exemplar mit diesem Genus verwandt sei. Die genaue systematische Stellung dieses Krusters zu entscheiden, muss einstweilen noch eine offene Frage bleiben. Unrichtig ist aber die Ansicht von Binkhorst's, nach welcher vorliegendes Exemplar zu *Dromilites* gehören soll, denn eine einfache Vergleichung mit diesem Genus zeigt sofort den auffallenden Unterschied: bei *Dromilites* finden sich auf der hinteren Branchialregion zwei tiefe Furchen, Charaktere, die bei *Binkhorstia Ubaghsii* vollständig fehlen. Diesen Widerspruch hat auch bereits Reuss hervorgehoben und die Stellung unserer Art bei den echten Brachyuren betont.

Fundort: Ober-Senon, Mastricht.

Necrocarcinus.

Necrocarcinus quadriscissus sp. n.

Taf. XX. Fig. 4a u. b.

J. v. Binkhorst, Monographie des Gastéropodes et des Cephalopodes de la Craie supérieure de Limbourg, 1861. t. 9. f. 10a u. b (ohne Text).

Die Grösse des von mir untersuchten Individuums beträgt 14 mm in der Längs- und 16 mm in der Querrichtung. Die grösste Breite des fünfseitigen Cephalothorax liegt im vorderen



zwischen Vorder- und Hinterseitenrand bilden. Die Wölbung ist unbedeutend, von rechts nach links etwas stärker als von vorn nach hinten. Ausser einer Anzahl grösserer Höcker ist die ganze Oberfläche mit dicht gedrängten kleinen Granulationen besäet, die in der Nähe des Hinterrandes, besonders aber auf den herabgezogenen Theilen der Branchialregion etwas grösser werden.

Die Gastrocardialregion verläuft als ein Anfangs breiter und flacher Längsrücken, der sich später etwas verengt und emporhebt, um am Hinterrande wieder breiter und flacher zu werden, über die Körpermitte, deren einzelne Loben durch grössere oder kleinere Höckergruppen hervorgehoben werden. Die Gastralregion ist gross, von querelliptischer Gestalt, seitlich durch tiefe Furchen begrenzt, von der Cardialregion dagegen nur durch eine äusserst schwache Depression, welche durch sechs (wovon zwei in der Branchiocardialfurche befindlich) in leicht nach hinten gebogener Linie stehende Grübchen bezeichnet wird, getrennt. In der Medianlinie befinden sich zwei hintereinander stehende Höcker, deren vorderer der kleinere ist, der grössere hintere dagegen aus der Vereinigung zweier, noch deutlich erkennbarer Höckerchen hervorgegangen ist. Eine zweite aus vier Höckern bestehende Reihe verläuft in der Querrichtung senkrecht auf erstere. Ausserdem treten noch eine Anzahl kleinerer, unregelmässig vertheilter Tuberkel, entweder in der Nähe der grösseren oder isolirt stehend, hervor. Dicht hinter den erwähnten Grübchen befindet sich eine Gruppe von vier Höckern, zu deren beiden Seiten die Branchiocardialfurche am tiefsten eingesenkt ist. Durch ein sehr flaches Thal geschieden, erhebt sich auf dem hinteren Theil die Cardialregion ein einzelner grösserer Höcker, in dessen Nähe auf der rechten Seite sich ein zweiter kleinerer findet. Durch eine deutliche Querfurche ist die schmale, seitwärts spitz ausgezogene Intestinalregion getrennt, die ohne hervorragenden Höcker auf ihren beiden seitlichen Theilen symmetrisch gestellt einen gekörnelten Kiel trägt, der in der Ecke zwischen Hinterrand und Seitenrand endigt.

Die Leberregion ist schwach entwickelt und bietet nichts besonders Bemerkenswerthes. Ungemein stark hervortretend und reich ornamentirt ist die Branchialregion, welche durch zwei Quer- und eine die beiden ersteren verbindende Längsfurche in vier Felder, deren jedes eine Höckergruppe trägt, zerlegt ist. Das vorderste, dem epibranchialen Lobus entsprechende Feld ist rundlich und sehr flach, die beiden mittleren, etwas stärker gewölbten Felder entsprechen dem mesobranchialen, das letzte steil nach aussen abfallende Feld dem

metabranchialen Lobus. Die Zahl und Anordnung der kleineren Höcker auf den einzelnen Regionen wird durch die Zeichnung besser dargestellt, als dies eine Beschreibung ohne öftere Wiederholung zu thun vermöchte, doch ist die Tendenz unverkennbar, die einzelnen Gruppen in zwei parallele, der Medianlinie zugeneigte Längsreihen anzuordnen. Der doppelt gekrümmte, in der Mitte stark eingebuchtete Hinterrand wird von einem granulirten Saume eingefasst; die Seitenränder sind dagegen mit einer Reihe stumpfkegelförmiger Zähne besetzt. Die Augenhöhlen sind zwar etwas verletzt, doch lässt sich noch erkennen, dass dieselben klein, rundlich, etwas nach oben gerichtet und beinahe vollständig geschlossen waren, nach aussen wurden dieselben von einem Dorn begrenzt, dessen Reste am oberen Rande noch erhalten sind.

Das Rostrum ist, soweit es erhalten, etwas nach oben gebogen, sehr breit und tief ausgehöhlt, namentlich sind seine Ränder stark emporgewulstet und durch einen flachen Rücken der Länge nach halbirt, zu dessen beiden Seiten je zwei schmale Längseinschnitte fächerförmig angeordnet sind.

Das vorliegende Exemplar unterscheidet sich namentlich durch die grössere Zahl der Höcker von den bisher bekannten Arten; es beträgt dieselbe z. B. bei *Necrocarcinus Becki* Mant. sp. nur 15, während unsere Species etwa 90 bis 100 zeigt. Denkt man sich aber die grösseren Höcker der ersterwähnten Att in eine Anzahl kleinere aufgelöst, die gruppenförmig angeordnet sind und zieht dann den Vergleich mit der Mastrichter Art, so ist die grosse Höckerzahl letzterer nicht mehr befremdlich: wir müssen daher jede der einzelnen Gruppen als Aequivalente der einzelnen Höcker der übrigen Arten auffassen. Auf diese Weise resultiren zwölf Höckergruppen, dieselbe Zahl, welche der von Schlüter beschriebene *Necrocarcinus senonensis* zeigt. Als weitere specifische Eigenthümlichkeiten sehe ich die vier Einschnitte auf dem Rostrum, so wie die sechs Grübchen der Gastralregion an, in welche wahrscheinlich ebenso viel grössere Borsten einlenkten.

Fundort: Mastricht, Ober-Senon.

Gegenüber den verhältnissmässig zahlreichen macruren Dekapoden hat das deutsche Senon bis jetzt nur einen brachyuren Krebs — *Necrocarcinus senonensis* Schlüt. — geliefert. Für die grosse Seltenheit derartiger Reste auch in den Mastrichter Schichten spricht am besten die Thatsache, dass v. Binkhorst trotz jahrelangen eifrigen Sammelns im Ganzen nur die Reste von drei Individuen auffand, wovon zwei der gleichen Art: *Binkhorstia Ubaghsii* angehören.

Die Mehrzahl derselben gehört der Gattung *Coeloma* an, deren verticale wie horizontale Verbreitung danach bedeutender als die irgend einer anderen war.

Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht der bis jetzt aus deutschen Ablagerungen bekannten Brachyuren der Kreide und des Tertiärs.[1]) Es geht aus ihr hervor, dass für die Kreidezeit dem Genus *Necrocarcinus* dieselbe Wichtigkeit zukommt, wie dem Genus *Coeloma* für das Tertiär.

	Cenoman.	Turon.	Senon.	Unter-Oligocän.	Mittel-Oligocän.	Ober-Oligocän.	Miocän.
Necrocarcinus Woodwardi BELL. . .	+	—	—	—	—	—	—
„ sp. n.	—	+	—	—	—	—	—
„ *senonensis* SCHLÜT. .	—	—	+	—	—	—	—
„ *quadriscissus* NOETL. .	—	—	+	—	—	—	—
Binkhorstia Ubaghsii BINKH. sp. . .	—	—	+	—	—	—	—
Cancer scrobiculatus REUSS	—	?	—	—	—	—	—
Glyphityreus formosus REUSS . . .	—	?	—	—	—	—	—
Coeloma balticum SCHLÜT.	—	—	—	+	—	—	—
„ *taunicum* v. MEYER . . .	—	—	—	—	+	—	—
„ *Credneri* NOETL.	—	—	—	—	—	+	—
Micromithrax holsatica NOETL. . .	—	—	—	—	—	—	+

Erklärung der Tafel XX.

Fig. 1 *Coeloma Credneri*, vergrössert.
Fig. 2. *Micromithrax holsatica*, vergr.
Fig. 3. *Binkhorstia Ubaghsii*, vergr.
Fig. 4. *Necrocarcinus quadriscissus*, vergr.

---

[1]) GIEBEL erwähnt in der Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften (3. Folge, Bd. V. 1880. pag. 684) noch die Scheere einer Krabbe aus dem Unteroligocän von Lattorf, welche er der Gattung *Cancer* oder *Portunus* zuzurechnen geneigt ist. Da weder eine genauere Beschreibung noch eine Abbildung gegeben ist, so muss ich mich auf das Citat beschränken.

2. Untersuchungen über pyrenaeische Ophite.

Von Herrn JOHANNES KÜHN in Leipzig.

Von den zahlreichen Forschern, welche sich eingehender mit dem geologischen Bau der Pyrenäen beschäftigt haben, war es zuerst der Abbé PALASSOU[1]), welcher im Anfange dieses Jahrhunderts ein an sehr vielen Stellen dieser Gebirgskette kuppenartig, in kleinen Ablagerungen auftretendes Massengestein mit dem Namen „Pierre verte" oder „Ophite des Pyrénées" belegte. Diese isolirten, kleinen Bergkuppen erscheinen nur äusserst selten in dem innersten Hochgebirge; die meisten Vorkommnisse finden sich am Ausgange der grösseren Thäler, am Fusse der westlichen Pyrenäen, zumal auf französischer Seite. Der für diese in einer so eigenthümlichen Art und Weise auftretenden Gesteine aufgestellte Namen wurde missbraucht und auf Gesteine vieler Hügel und Kuppen am Fusse der Pyrenäen angewendet, wenn sie auch petrographisch mit dem echten Ophit PALASSOU's nichts zu thun hatten. In Folge dieser falschen Anwendung des Namens „Ophit" haben sich manche Gelehrte gegen ihn ausgesprochen; immerhin aber ist er berechtigt, sobald man ihn nur auf solche Vorkommnisse anwendet, welche PALASSOU zur Aufstellung desselben veranlassten, „um damit den eigenthümlichen Habitus dieser offenbar ebensowohl petrographisch als geologisch zusammengehörenden Gesteine zu bezeichnen." [2])

Ueber die mineralogische Natur dieser Ophite spricht sich zuerst J. DE CHARPENTIER[3]) in folgender Weise aus: „c'est un mélange d'amphibole et de feldspath". Daher rechnete man diese Gesteine zu der Familie des Diorites und beschrieb sie als Varietät desselben.

Nachdem nun für die Petrographie das Mikroskop seine Dienste zu leisten begonnen, müssen die Ophite als zu einer

---

[1]) Journal des mines No 49: Essai d'une minéralogie des monts Pyrénées 1814. Suite des mémoires pour servir à l'histoire naturelle des Pyrénées et des pays adjacents, Pau 1819.

[2]) ZIRKEL, Beiträge zur geolog. Kenntniss der Pyrenäen; Zeitschr. d. d. geolog. Ges. XIX. 1867. pag. 118.

[3]) Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées. Paris 1823. pag. 484.

ganz anderen Gruppe gehörig betrachtet werden. Den anfänglich als Hornblende gedeuteten dunklen Bestandtheil der Ophite erkannte man später als ein Glied der Pyroxenfamilie, das somit die Rolle des hauptsächlichsten Gemengtheiles spielt oder wenigstens gespielt hat, und die im Dünnschliff grünen Massen nur als verschiedene Umwandlungsstadien der Augite.

Mit dem mikroskopischen Studium einzelner Ophitvorkommnisse haben sich z. B. ZIRKEL [1]), QUIROGA [2]), MACPHERSON [3]), CALDERON [4]), RAMON [5]), MICHEL-LÉVY [6]) beschäftigt.

ZIRKEL, welcher zuerst die pyrenäischen Ophite mikroskopisch untersuchte, beschreibt dieselben als ein körniges bis dichtes Gemenge von Hornblende und Feldspath, welches Eisenglanz, Magneteisen und dunklen Glimmer als accessorische Gemengtheile, Epidot und Talk als secundäre Producte führt. In Ophiten, welche ärmer an Hornblende, reicher an Feldspath sind (Lacourt im Thale des Salat, St. Pé, St. Béat an der Garonne), giebt er auch ein Diallag-ähnliches Mineral an, welches, hinreichend dünn geschliffen, ziemlich farblos ist, unzersetzt und von vielen Sprüngen durchsetzt erscheint.

QUIROGA fand den Ophit von Pando, Provinz Santander, aus Plagioklas, Diallag-ähnlichem Augit, Viridit, Hornblende, Epidot, Magnetit, Eisenglanz und einer spärlichen, amorphen Basis bestehend.

MACPHERSON untersuchte Gesteine der Provinz Cadix, welche er mit den pyrenäischen Ophiten in unmittelbare Verbindung bringt, und fand, dass ein Theil derselben eine amorphe Basis enthält, während sie anderen fehlt. Als Gemengtheile der ersteren nennt et: Plagioklas, Augit, welcher theilweise bereits in Chlorit umgewandelt ist, Magnetit und Titaneisen; bei den letzteren: Feldspath, Diallag-ähnlichen Augit mit

---

[1]) Beiträge zur geologischen Kenntniss der Pyrenäen, Zeitschr. d. d. geol. Ges. XIX. 1867. pag. 166.

[2]) Erupcion ofitica de Moledo (Santander), Anal. de la Soc. esp. de hist. nat. 1877. VI. — Ofita de Pando (Santander), Anal. de la Soc. esp. de hist. nat. 1876. V.

[3]) Sobre los carácteres petrográficos de las ofitas de las cercanias de Biarritz; ibid. 1877. VI. — Sobre las rozas eruptivas de la provincia de Cádizy de su semejanza con las ofitas de Pirineo; ibid. 1876. V.

[4]) Ofita de Trasmiera (Santander); ibid. 1878. VII.

[5]) Roca eruptiva de Matrico (provincia de Guipuzcoa); ibid. 1878. VII. — Las rocas eruptivas de Viscaya; Boletin de la comision del mapa geológico de España, 1879. VI.

[6]) Note sur quelques Ophites des Pyrénées, Bull. de la Soc. géol. de France, 3. série t. VI. 1877. pag. 156.

wenig Quarz und Hämatit.

Michel-Lévy beschreibt pyrenäische Ophite von verschiedenen Fundpunkten als durch Gegenwart von Diallag oder eines Augites, der in Diallag übergeht, Plagioklas und Titaneisen charakterisirt. Aus dem Diallag entsteht Hornblende, Serpentin und Chlorit; Epidot ist ein secundäres Product. Ausserdem erwähnt er noch Quarz, Magnetit und Magnesiaglimmer; das Zersetzungsproduct des Titaneisens hält er für Sphen.

In einem Resumé über neuere Untersuchungen dieser Gesteine erklärt Rosenbusch [1]) die Ophite als mit Sicherheit zur Plagioklas-Augitgesteinsreihe gehörig, während über das Alter derselben die verschiedenen Forscher noch getheilter Ansicht seien.

Durch die gütige Vermittelung des Herrn Prof. Zirkel übersandte mir Herr Genreau, Ingénieur au corps des mines in Pau, eine sehr bedeutende Anzahl von Ophitvorkommnissen der Pyrenäen, namentlich der Basses-Pyrénées und der Landes, wofür ich ihm meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen nicht unterlassen kann; zugleich stellte mir Herr Zirkel viele Ophite der Hautes-Pyrénées aus seinen dort veranstalteten Sammlungen zur Verfügung und ausserdem hatte ich Gelegenheit, einige vom Grafen Limur in Vannes dem Leipziger Museum geschenkte pyrenäische Ophite zu untersuchen, so dass mein Material von etwa 100 Fundpunkten herrührt.

Im Folgenden werden zunächst die wesentlichen und die hauptsächlichen accessorischen Gemengtheile der Ophite besprochen, daran knüpft sich eine Beschreibung typischer Vorkommnisse; zum Schluss werden über die Zugehörigkeit dieser Gesteine zu einer grösseren Gruppe, sowie über ihr Alter Erwägungen an der Hand der chemischen Analyse angestellt.

I. Beschaffenheit der Ophit-Gemengtheile.

Die Mineralien, welche an der Zusammensetzung der von mir untersuchten Ophit-Präparate theilnehmen, sind besonders folgende:

Augit, Diallag-ähnlicher Augit, Diallag, Uralit, Viridit, Feldspath, Epidot, Titaneisen als wesentliche, Magneteisen, Eisenkies, Eisenglanz, Apatit, Hornblende, Quarz, Kalkspath, Magnesiaglimmer als accessorische Gemengtheile.

---

[1]) N. Jahrburch für Miner., Geol. u. Paläont. 1849. pag. 426.



Die Glieder der Pyroxenfamilie, welche man erst gar nicht und dann nur sehr spärlich in diesen Gesteinen fand, haben sich in allen zur Untersuchung gelangten Ophiten als der bei weitem am meisten verbreitete Gemengtheil erwiesen. Der gewöhnliche monokline Augit erscheint in den verschiedensten Farben, von fast farblos bis gelblich- und röthlichbraun, meist in regellosen Partieen ohne Krystallconturen in die Zwischenräume zwischen die Feldspathe hineingedrängt. Entgegen den Angaben Michel-Lévy's[1]), fand ich manchmal einen ziemlich deutlichen Dichroismus, und zwar hauptsächlich in denjenigen Präparaten stark hervortretend, welche gleichzeitig primäre Hornblende enthalten. Je nachdem der Augit sich in Quer- oder Längsschnitten fand, waren auch verschiedene Farbenerscheinungen bemerkbar. Während nämlich die Querschnitte sich als stark dichroitisch erwiesen, waren es die Längsschnitte nur in sehr geringem Grade; die Farben wechselten bei den ersteren von gelblichgrau bis tief röthlichbraun, bei den letzteren hingegen liess sich in der hell röthlichbraunen Grundfarbe nur bei aufmerksamer Betrachtung eine schwache Veränderung wahrnehmen. Die drei Axenfarben sind: nach $\mathfrak{a}$ rothbraun, nach $\mathfrak{b}$ gelblich und nach $\mathfrak{c}$ hellröthlich. Der Erhaltungszustand des Augits zeigt alle Stadien von vollständiger Frische bis zur völligen Zersetzung und Umwandlung. Nicht selten nimmt man in Folge der prismatischen Spaltbarkeit den charakteristischen Winkel von circa 87° und dann auch im polarisirten Licht Verzwillingungen nach dem Orthopinakoid wahr. Die Augite enthalten zuweilen fremde mikroskopische Einschlüsse, deren Natur durch die petrographische Beschaffenheit und die Entstehungsweise des Gesteins bedingt ist; so findet man z. B. triklinen Feldspath, Apatit, Eisenglanz, Magnet- und Titaneisen einerseits, andererseits Glaseinschlüsse und Dampfporen.

Der Augit fällt oft einer fasrigen Zersetzung anheim, welche, von den Rändern ausgehend, ihm dann eine gewisse Aehnlichkeit mit Diallag verleiht. Die fast farblose und durchsichtige Substanz wird in Folge dessen trüb und impellucid; es bilden sich weisslich-gelblich-grünliche Massen, welche jedoch nicht oder wenigstens noch nicht dem Uralit zuzuzählen sind. Diese Umwandlung, welche manchmal den ganzen Pyroxen ergriffen hat, ist nicht immer so weit fortgeschritten und die Erhaltung eines frischen und unzersetzten Kernes giebt ein sicheres Merkmal an die Hand, diese Massen, auch wenn ihre ehemalige Natur nicht deutlich hervortritt, dennoch als

[1]) Notes sur quelques Ophites des Pyrénées; Bull. de la Soc. géol. de France, 3e série, t. VI. 1877. pag. 159.

Augit zu erkennen. Ich werde die Bezeichnung: „Diallag-ähnlicher Augit“ für diese eigenthümliche, fasrige Zersetzung gebrauchen, welche in allen mir zur Verfügung stehenden Ophitvorkommnissen beobachtet werden konnte.

Neben diesem Diallag-ähnlichen Augit kommt aber auch echter Diallag vor, welcher durch die ausgezeichnet monotone Spaltbarkeit die optischen Eigenschaften und die auch für den Diallag der Gabbro's so charakteristischen Interpositionen gekennzeichnet ist. Die dem Diallag zugerechneten, stets eine monotome Spaltbarkeit zeigenden Durchschnitte löschen in manchen Fällen (Schnitte aus der Zone der Orthodiagonale) parallel, in anderen schief aus, weshalb sie auch weder als Augit, noch als ein rhombischer Pyroxen angesehen werden dürfen. In einigen Präparaten konnte man deutlich wahrnehmen, dass jene Interpositionen in der meist farblosen Substanz eine röthlichbraune Farbe besitzen und wahrscheinlich aus Eisenoxydhydrat bestehen, während sie in anderen dunkelschwarz sind und jedenfalls als Magneteisen zu deuten sein dürften. Oft kann man sehen, wie sich diese Interpositionen vom Rande aus in den Krystall hineinziehen, immer senkrecht zur Spaltungsrichtung gelagert. Einlagerungen von kleinen opaken Körnchen, welche sich parallel dem Orthopinakoid reihenartig gruppiren, erwähnt auch Michel-Lévy. Hand in Hand mit dieser Erscheinung geht eine parallele Faserung des Krystalles, welche das klare Aussehen desselben verschwinden macht. Hierdurch wird der Diallag in weiter fortgeschrittenen Stadien der Umwandlung dem Zersetzungsproduct des Augites, dem Diallag-ähnlichen Augit, fast gleich und ist von diesem nur sehr schwer oder kaum zu unterscheiden.

Aus diesen Gliedern der Pyroxenfamilie bildet sich zuerst durch Umwandlung der Uralit, jene bekannte Pseudomorphose von Hornblende nach Augit; erst im zweiten Stadium der Zersetzung Viridit, was an vielen Stellen deutlich nachzuweisen ist.

Der Uralit gab für frühere Forscher den Grund ab, die Ophite als Plagioklas-Hornblendegesteine aufzufassen, eine Ansicht, welche gegenwärtig nicht mehr aufrecht erhalten werden kann.

Um diese Pseudomorphose oder wohl richtiger Paramorphose von Hornblende nach Augit unter dem Mikroskop sicher nachzuweisen, ist es unbedingt nöthig, entweder Querschnitte mit Augitconturen zu finden, welche innen ganz aus dichroitischer Hornblende-Substanz bestehen und den charakteristischen Spaltungswinkel von circa $124\frac{1}{2}^{\circ}$ zeigen, oder solche Schnitte, in denen die erst begonnene Umwandlung des Augits äusser-

wenig ausgesprochenen Conturen, gebildet hat, während innen noch die frische Augitsubstanz erhalten ist. In den untersuchten Ophiten habe ich in ausgezeichneter Weise alle Stadien der Umwandlung gefunden von vollkommen frischem Augit an bis zu solchem, der gänzlich aus Amphibol besteht und nur noch die äussere Form des Pyroxens erhalten hat. Aeusserst wichtig ist ferner noch die Wahrnehmung, dass manchmal die eine Spaltungsrichtung des Augites sich in die umgewandelte Substanz hinein fortsetzt und mit einer anderen, dem Uralit angehörigen Spaltungsrichtung den für die Hornblende charakteristischen Winkel von 124° bildet. Dieselbe Beobachtung ausgezeichner Uralitbildung machte schon FRANKE[1]) in einem Uralit-Diorit von der Insel Martin Guarcia im Rio de la Plata.

Die Farbe des Uralites wechselt zwischen gelblich-, gras- und lauchgrün, je nachdem die Schnitte geführt sind, und zwar zeigen die Querschnitte meistens hellere Farben, während bei den Längsschnitten die dunkleren vorherrschen; selbst in sehr dünnen Schliffen ist der Dichroismus noch vollkommen deutlich wahrnehmbar. Zugleich mit der Umwandlung des Pyroxens in Uralit haben sich verschiedene Eisenverbindungen abgeschieden, welche meistens aus Magnetit, manchmal aus Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat bestehen. Der Ansicht MICHEL-LÉVY's[2]), dass die aus dem Augit hervorgehende secundäre Hornblende meistens Strahlstein, nicht Uralit sei, kann ich mich in der Allgemeinheit nicht anschliessen, da ich nur in drei Präparaten aktinolithartige Gebilde als Umwandlungsproducte des Pyroxens wahrnehmen konnte. Auch makroskopisch macht der aus Augit entstandene Amphibol mit seinen dunkelgrün-schwarzen Prismen keineswegs den Eindruck des Strahlsteins.

Schon seit langer Zeit ist man darauf bedacht gewesen, einen richtigen Namen für die grüne Materie, welche sich in den Diabasen hauptsächlich als Zersetzungsproduct des Augits zu erkennen giebt, aufzustellen; nachdem durch chemische Analysen diese Substanz wesentlich als wasserhaltiges Magnesia-Eisenoxydulsilicat nachgewiesen war, hat man die verschiedensten Namen aus der Chloritgruppe auf sie angewendet. Ich werde für diese grünen Massen den Aushülfsnamen Viridit, den VOGELSANG[3]) zuerst in die Wissenschaft einführte, bei-

---

[1]) Studien über Cordillerengesteine, Inaug.-Diss., Leipzig 1875.
[2]) a. a. O. pag. 159.
[3]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. XXIV. 1872. pag. 529.

Form von schuppigen oder fasrigen Aggregaten, welche namentlich als Umwandlungsproducte nach Hornblende, Olivin u. s. w. häufig vorkommen. Ihre Zusammensetzung ist gewiss nicht immer dieselbe; der Hauptsache nach werden es Eisenoxydul-Magnesiasilicate sein, und meist gehören wohl die Schüppchen einem chloritartigen, die Fasern einem serpentinähnlichen Mineral an. [1])

Die Farbe des Viridits in den Ophiten ist meist grünlich, aber in sehr abwechselnden Tönen, seltener gelblich bis bräunlich; zuweilen liess sich ein Dichroismus deutlich wahrnehmen. Die Mikrostructur des Viridits ist sehr verschieden, jedoch herrscht die faserige und schuppige Ausbildung meist vor, welche im polarisirten Licht, in Folge der optisch verschieden orientirten Elemente, Aggregatpolarisation bewirkt; radialfasrige Gebilde zeigen öfter zwischen gekreuzten Nicols ein Interferenzkreuz. „Je dicker die Fasern sind, desto mehr neigen sie zu paralleler Anordnung und finden sich in dieser Form besonders bei der beginnenden Umbildung der Pyroxene. Sie sind dann oft sehr schwer vom Uralit zu unterscheiden, mit dem sie auch den gleichen Pleochroismus theilen.“ [2]) Die secundäre Natur dieser grünen Substanz lässt sich bei den untersuchten Gesteinen nicht bezweifeln; man sieht Augite, welche von den Rändern aus sich in Viridit umzusetzen beginnen, während der Kern noch frisch und unversehrt ist; dann solche, bei denen längs der Spalten und Sprünge, welche den ganzen Krystall durchziehen, eine Ausscheidung jener grünen Nädelchen, Schüppchen und Fäserchen begonnen hat. Schliesslich kommt es so weit, dass der Augit völlig verschwindet und jenes grüne Umwandlungsproduct an seine Stelle tritt. Diesen Vorgang beschreibt Zirkel [3]) mit folgenden Worten: „Die dunkelgrüne Chloritmaterie tritt als förmliche Pseudomorphose nach Augit unter Wahrung seiner Durchschnittsformen auf, häufiger aber wohl sind die letzteren bei der Umwandlung verwischt worden.“

Wenn auch Viridit und Uralit in manchen Zügen Aehnlichkeit aufweisen, so giebt es doch Unterscheidungsmerkmale genug, welche die sichere Diagnose ermöglichen.

Aus der Feldspathgruppe nehmen hauptsächlich Glieder des triklinen Systems an der Zusammensetzung der Ophite Theil, während die monoklinen äusserst selten gefunden werden. Die Plagioklase, ausgezeichnet durch die charakteristische Zwillingsstreifung, welche aber öfter schon durch die

---

[1]) Zirkel, Mikroskop. Beschaffenheit etc. 1873. pag. 294.
[2]) Rosenbusch, Mikr. Physiogr. II. pag. 338.
[3]) Mikrosk. Beschaffenheit etc. 1873. pag. 408.



den ist, sind meist nach dem Albitgesetz, Zwillingsebene das Brachypinakoid, polysynthetisch verzwillingt. Ihre Krystalle sind in den Ophiten meistens leistenförmig in der Richtung $\infty \breve{P} \infty$ in die Länge gezogen. Welcher Unterabtheilung diese Plagioklase angehören oder ob sie in Folge ihrer chemischen Zusammensetzung verschiedenen Arten zugezählt werden müssen, ist schwer zu entscheiden. Zwar geben die optischen Eigenschaften der Feldspathindividuen unter dem Mikroskop theoretisch ein Mittel in die Hand, die chemisch verschiedenen Krystalle von einander zu trennen, in der Praxis aber stossen genaue Untersuchungen meist auf grosse Schwierigkeiten, da sich nur frische Feldspathe hierzu eignen, die meisten aber durch eine bereits eingetretene Umwandlung alterirt sind, wodurch die Anzahl der überhaupt optisch untersuchbaren Durchschnitte bedeutend reducirt wird. Zu einer Messung der Auslöschungsschiefe sind natürlich nur solche Krystalldurchschnitte verwendbar, welche eine gleiche Auslöschung zu beiden Seiten von der Projection der Zwillingsebene besitzen, die also genau der Zone $oP : \infty \bar{P} \infty$ angehören und normal zur Zwillingsebene geführt sind. In allen meinen Präparaten war es mir nicht möglich, einen Krystalldurchschnitt zu finden. der diesen Bedingungen Genüge geleistet hätte; immer betrug der Auslöschungswinkel auf der einen Seite einige Grade mehr als auf der anderen. Ich konnte daher die Feldspathe nur in zwei grosse Abtheilungen bringen, von denen die eine einen Auslöschungswinkel bis annähernd 40° besitzt, während die andere durch eine kleinere, in wenigen Fällen 20° übersteigende Auslöschungsschiefe charakterisirt ist. Beide Arten kommen nebeneinander vor. Diejenigen Feldspathindividuen, deren Auslöschungsschiefe bis etwa 40° beträgt, scheinen auch ihrer leichteren Zersetzbarkeit wegen dem Labrador anzugehören, während die mit kleinen Auslöschungswinkeln sich mehr auf Oligoklas beziehen lassen; Winkel, welche für den Albit oder Anorthit charakteristisch sind, wurden nirgends gefunden. Auch Michel-Lévy[1]) constatirte in den von ihm untersuchten Ophiten auf Grund ihrer optischen Eigenschaften zwei verschiedene Feldspathe: Oligoklas und Labrador. Seiner Ansicht nach ist aber der Oligoklas mehr zersetzt und bildet Kalkspath.

Bei einigen Individuen des Feldspaths findet man bei gekreuzten Nicols auch eine durch doppelte, sich gegenseitig durchsetzende, polysynthetische Zwillingsverwachsung, bedingte gitterförmige Structur, welche jedoch von derjenigen des Mi-

---

1) a. a. O. pag. 162.

Lamellen zu unterscheiden ist. Der Winkel, welchen diese Lamellen, von denen die einen parallel $\infty \bar{P} \infty$, die anderen parallel $\infty \breve{P} \infty$ verlaufen, mit einander bilden, beträgt nach Stelzner[1]) beim Labradorit 86° 40′.

Bemerkenswerth ist ferner noch, dass einige Feldspathe der Ophite, ähnlich wie die mancher Diorite und Melaphyre, mit einem braunen oder schwarzen Staub völlig erfüllt sind, welcher sich bei sehr starker Vergrösserung als aus sehr kleinen Körnchen bestehend erkennen lässt. Durch die beginnende Zersetzung verliert der Feldspath sein frisches Aussehen, wird trüb, lichtgraulich und bildet eine wenig pellucide, körnig-fasrige Masse. Eine Folge der weiteren Verwitterung ist das gänzliche Verschwinden der Zwillingsstreifung und die Neubildung verschiedener anderer Mineralien, besonders des Kalkspathes.

Monokliner Feldspath konnte in den zur Untersuchung vorliegenden Ophiten mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden, obwohl Zirkel[2]) und Michel-Lévy[3]) von dem, wenn auch seltenen, Auftreten desselben berichten. Einfache, leistenförmige Durchschnitte oder Zwillinge, anscheinend nach dem Karlsbader Gesetz, die man für Orthoklas halten könnte, gaben sich bei genauerer optischer Prüfung fast immer als zersetzte Plagioklase zu erkennen.

Als ein in den Ophiten überaus häufiges Umwandlungsproduct, welches seine Entstehung den verschiedenen Gliedern der Pyroxen- und Feldspathfamilie zugleich verdankt, tritt der Epidot auf. Ein Handstück aus den Hoch-Pyrenäen bestand fast ganz aus diesem Umwandlungs-Mineral. Der Epidot erscheint entweder fast farblos bis hellgrünlich-gelblich und ist dann so schwach pleochroitisch, dass er leicht mit Augit verwechselt werden kann, oder er ist wein- bis citronengelb und zeigt einen starken Pleochroismus. Mit Recht hatte man gerade in dem reichlichen Epidotgehalt einen Beweis für die Hornblendenatur der schwärzlichgrünen Prismen in den Ophiten erblickt, freilich ohne irgend eine Ahnung der secundären Entstehung dieses Amphibols. Nachdem sie nun unzweifelhaft nachgewiesen ist, kann man den Epidot auf das Primärmineral Augit mittelbar zurückführen. Letzterer liefert aber auch, ohne das Stadium der Umsetzung in Hornblende durchzumachen, direct Epidot als secundäres Umwandlungsproduct.

---

[1]) Berg- und Hüttenm. Zeit. XXIX. pag. 150.

[2]) Beiträge zur geolog. Kenntniss der Pyrenäen, Zeitschr. d. d. geol. Ges. XIX. 1867. pag. 119.

[3]) a. a. O. pag. 163.



man unregelmässig begrenzte Körnchen, Blättchen und Nädelchen von Epidot, dessen secundäre Natur bei dieser Art und Weise des Auftretens nicht zweifelhaft sein kann; ja sogar in Adern und als Ausfüllungsproduct von Sprüngen und Spalten hat er sich angesiedelt. Aehnliche Vorgänge sind auch sonst mehrfach erwähnt worden. So fand Blum[1]) die Uralite der Augitporphyre von Predazzo, Kalkowsky[2]) die Augite der grünen Schiefer Niederschlesiens, Rosenbusch[3]) die Pyroxene in den Diabasen des Ochsenkopfes, Svedmark[4]) den Uralit von Vaksala bei Upsala in Epidot umgesetzt.

Nach Blum[5]) hat man es bei der Entstehung des Epidots mit einer Pseudomorphose nach Augit und Feldspath zu thun; nach Franke[6]) entsteht der Epidot erst aus dem chloritischen Umwandlungsproduct des Augites; auch bezweifelt letzterer die Pseudomorphosen von Epidot nach Feldspath, indem er glaubt, dass der scheinbar aus letzterem gebildete Epidot sein Dasein den Viriditpartieen verdanke, welche in die mürbe Kaolinmasse verwitterter Feldspathe eingedrungen seien. Für die Entstehung des Epidots in den Ophiten scheint mir die Erklärungsweise Blum's angemessener zu sein.

Michel-Lévy[7]), welcher in einigen Fällen den Epidot der Ophite nicht für ein einfaches Umwandlungsproduct hält, sondern seine Entstehung in die Zeit der Erstarrung des Gesteins zu versetzen geneigt ist, beschreibt dieses Mineral ausführlich und weist mit Recht auf die durch seinen hohen Brechungsindex bedingte Totalreflexion hin, welche ihm ein reliefartiges Aussehen, wie es beim Sphen oder Granat der Fall ist, giebt.

Das Titaneisen spielt in den Ophiten bezüglich seiner Verbreitung eine ähnliche Rolle wie in den Diabasen, es waltet vor allen anderen Erzen vor. Ueber die mikroskopischen Merkmale desselben sagt Dathe[8]): „Seine Erkennbarkeit unter dem Mikroskop ist seltsamerweise im umgewandelten Zustand viel leichter und sicherer als im vollkommen frischen;

---

[1]) N. Jahrb. f. Miner. 1762. pag. 429.

[2]) Tschermak, Miner. Mitth. 1876. pag. 99.

[3]) Mikr. Physiogr. d. massigen Gesteine 1877. pag. 332.

[4]) N. Jahrb. f. Miner. 1877. pag. 100.

[5]) Pseudomorphosen des Mineralreiches III., Nachtrag, pag. 118, 122, 127, 133. — Der Epidot in petrogr. und genetischer Beziehung, N. Jahrb. f. Miner. 1861.

[6]) Studien über Cordillerengesteine, Inaug.-Diss., Leipzig 1875.

[7]) a. a. O. pag. 160, 161.

[8]) Mikroskop. Untersuchungen über Diabase, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1874.

bekanntermaassen ihr Analogon findet."

In den von mir untersuchten Gesteinen ist frischer Ilmenit weniger häufig als zersetzter. Findet er sich unzersetzt als mikroskopischer Gemengtheil, so ist er wegen der gleichen Farbe und Impellucidität schwer von dem Magneteisen zu unterscheiden. Charakteristisch ist für das Titaneisen allerdings seine eigenthümliche, stabförmige Ausbildungsweise. Im zersetzten Zustande aber ist durch das Leukoxen genannte Umwandlungsproduct der sicherste Anhalt gegeben, dass Titaneisen vorliegt, da kein anderes Erz zusammen mit dieser graulichweissen bis röthlichgelben, fast gar nicht pelluciden Substanz vorkommt. Bei abgeblendetem Lichte nimmt man den bekannten Wachsglanz wahr. Ueber die Natur des Leukoxens weichen die Ansichten der verschiedenen Forscher sehr von einander ab. ZIRKEL vermuthete darin kohlensaures Eisenoxydul; SANDBERGER ein Titanat; COHEN reine Titansäure; TÖRNEBOHM irgend eine Modification der Titansäure; MICHEL-LÉVY hält ihn für Sphen; während v. LASAULX, der zuerst eine anfängliche Umwandlung des Ilmenits in ein perowskitähnliches Kalktitanat und dieses in Sphen annahm, sich schliesslich geneigt zeigt, den Leukoxen dem Titanomorphit zuzurechnen.

Eine definitive Bestätigung irgend einer dieser Ansichten konnte ich aus meinen Präparaten nicht erlangen, doch möchte ich mich der jetzt fast allgemein angenommenen Ansicht, der Leukoxen sei kein titansaures Salz, sondern eine irgendwie beschaffene Titansäure, anschliessen, wenngleich es nicht ausgeschlossen ist, dass ein Theil des Leukoxens dem Titanomorphit angehört. (Vergl. C. W. CROSS, Studien über bretonische Gesteine; Miner. und petrogr. Mittheil., gesammelt von TSCHERMAK, 1880. pag. 401 u. 402.)

Von den accessorischen Gemengtheilen verdient zuerst das Magneteisen, wegen seines sehr häufigen Auftretens, eine kurze Besprechung. Ausser den hinreichend bekannten mikroskopischen Eigenschaften dieses Erzes, zeigen sich in den Ophiten auch zuweilen seine sonderbaren Aggregationsformen, wie sie ZIRKEL[1]) aus den Basalten und basaltischen Laven abbildet. Die Ansicht, welche DATHE[2]) über den Ursprung des Magneteisens in den Diabasen ausspricht, nämlich die Annahme einer secundären Bildung für einen grossen Theil dieses Erzes, scheint mir auch für seine Entstehungsweise in den Ophiten ihre Geltung zu besitzen. In frischen Augiten fand ich keinen Magnetit, nur wenn sie sich zu zersetzen und

---

[1]) Basaltgesteine 1869. pag. 67.
[2]) a. a. O. pag. 29.



an den Rändern, deren Conturen manchmal deutlich ihre Zugehörigkeit zu dem Magneteisen erkennen lassen. Je grösser die Veränderung des Augits, um so reichlicher ist sein Gehalt an Magnetit, was sich wohl nur dadurch erklären lässt, dass das Erz hier eben ein Ausscheidungsproduct ist. Vorzüglich schön kann man diesen Vorgang bei der Bildung des Uralites beobachten, der oft von Magnetitkörnchen ganz erfüllt ist, jedoch stärker am Rande als nach der Mitte zu. Im Ganzen und Grossen ist überhaupt der Magnetit in erster Linie an umgewandelten Augit gebunden und tritt weniger als eigentlicher selbstständiger Gemengtheil auf. Das schwarze Erz, welches die letztere Rolle in den Ophiten spielt, ist vorwiegend Titaneisen. Eine Ausscheidung von Magneteisen aus dem Magnesiaglimmer, auch wenn sich derselbe zersetzt, war nur äusserst selten zu beobachten.

In Folge einer Verwitterung des Magnetits umziehen sich die schwarzen Körner oft mit einer bräunlichgelben Substanz, welche jedenfalls Eisenoxydhydrat ist; zuweilen auch mit blutrothen Lamellen von Eisenoxyd. Manchmal umgeben, wie schon Michel-Lévy [1]) erwähnt, kleine Biotitblättchen, erkennbar durch ihren ausserordentlich kräftigen Dichroismus, das Magneteisen der Ophite.

Der Eisenkies tritt in manchen Präparaten in grosser Menge, in anderen entweder gar nicht oder nur äusserst sparsam auf. Unter dem Mikroskop ist er durch seine meist cubische Gestalt und seinen gelblichen Metallglanz bei auffallendem Licht leicht erkennbar. In Folge beginnender Umwandlung hat sich der Pyrit zuweilen mit einem gelblichbraunen bis schwarzen Rand umzogen, der wahrscheinlich Eisenverbindungen als Zersetzungsproducte enthält.

Seltener als das soeben genannte Erz findet sich der Eisenglanz in den Ophiten, aber gleich jenen durch bemerkenswerthe, mikroskopische Eigenschaften ausgezeichnet. Er ist stets durch seine gelblichröthliche, blut- oder dunkelrothe Farbe erkennbar, welche jedenfalls durch die verschiedene Dicke der einzelnen Individuen bedingt ist. Ebenso dient seine Form zu seiner Erkennung. Man findet ihn als Blättchen, Tafeln, Lamellen u. s. w., oft mit hexagonaler Umgrenzung, häufig aber auch ohne regelmässige Conturen.

Den Apatit als accessorischen Gemengtheil der Ophite erwähnt zuerst Ramon Adan de Yarza [2]) in spanischen Vor-

[1]) a. a. O. pag. 164.

[2]) Las rocas eruptivas de Viscaya; Boletin de la comision del mapa geológico de España t. XI. 1879.

neueren von MICHEL-LÉVY, wird derselbe nicht angeführt. Ich traf ihn ziemlich häufig an. Wie in vielen anderen Felsarten, so erscheint er auch in den Ophiten der Pyrenäen entweder in langen, schmalen Säulchen oder in sechseckigen Querschnitten; die Säulen zeigen in der Endigung entweder die Basis oder eine Pyramide. Die Apatitnadeln, durch eine Gliederung parallel oP oft von einem kettenartigen Aussehen, erlangen zuweilen eine ausserordentliche Länge, wie z. B. Säulen von 1,5 und 1,25 mm gemessen wurden. Diese langen Prismen setzen durch die meisten Gemengtheile, als Feldspath, Augit, Viridit und andere, hindurch. Der Apatit ist stets frisch, mit scharfen Krystallconturen und hat nirgends seine Farblosigkeit verloren.

Zu den selteneren Gemengtheilen, welche aber, wenn sie einmal auftreten, eine etwas grössere Verbreitung erlangen, gehört die primäre Hornblende. Als ein constanter Begleiter des röthlichbraunen, pleochroitischen Augites zeigt sich hellgelber bis hellbräunlicher, stark dichroitischer Amphibol, und beide scheinen in einer eigenthümlichen genetischen Beziehung zu stehen. Pyroxen und Amphibol bilden oft zusammen ein wohlbegrenztes, äusserlich aus Hornblende, innerlich aus Augit bestehendes Individuum. Die Grenzen zwischen beiden Mineralien sind aber allemal so scharf ausgeprägt, dass Niemand an eine secundäre Bildung der äusseren Hornblendesubstanz denken wird, umsoweniger, als sie auch die Conturen bedingt. Mir scheint hier die Ansicht KNOP's[1]) über die Entstehung der Uralite eine genügende Erklärung zu geben. Darnach ist ein anfänglich vorhanden gewesener Augit als Hornblende isomorph weiter gewachsen, etwa wie Chrom-Alaun in einer Lösung von Kali-Alaun[2]); KNOP stützt sich dabei auf die Identität der Substanz, auf die Einfachheit und Rationalität der Parameterverhältnisse beider Mineralien und darauf, dass die Hornblendehülle, welche die Diallage der Gabbros umgiebt, auch krystallographisch orientirt ist.

Wenn ich auch weit davon entfernt bin, diese Ansicht für die Bildung des eigentlichen Uralites selbst anzuerkennen, so findet doch die eben geschilderte eigenthümliche Verwachsung hierdurch eine passende und höchst wahrscheinliche Erklärung. Charakteristisch für die Querschnitte dieser Gebilde

---

[1]) Studien über Stoffwandlungen im Mineralreich, 1873. pag. 24.

[2]) Das Fortwachsen eines Alaunkrystalls in einer isomorphen Lösung ist nach den neuesten Untersuchungen von F. KLOCKE in Freiburg i. Br. (Berichte über die Verhandl. der naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. VII. pag. 3) doch etwas anders. (Vergl. darüber auch FRANKENHEIM, POGG. Ann. 113. pag. 491. 1861.)



ist die auffallend häufige Ausbildung des Orthopinakoides an der Hornblende, wodurch natürlich bei der Combination mit ∞P und $\infty P \infty$ ein achteckiger Durchschnitt entsteht. Man findet den primären Amphibol aber auch mit dem Augit nicht verbunden, in wohl conturirten Durchschnitten. Eine merkwürdige Verwachsung von primärer Hornblende und Titaneisen soll weiter unten ausführlicher besprochen werden.

So sind also zweierlei Hornblenden in den untersuchten Ophiten enthalten, eine primäre und eine secundäre, welche letztere in Folge ihrer aussergewöhnlichen grossen Verbreitung früher Veranlassung gewesen ist, diese Gesteine zu den Plagioklas - Hornblendegesteinen zu rechnen. Das Auftreten des primären Amphibols ist sehr selten und wird von den neueren Forschern, wie z. B. von Michel - Lévy, gar nicht erwähnt.

Der Quarz scheint mir, entgegen der Ansicht Michel-Lévy's[1]), welcher für manche Ophitvorkommnisse einen ursprünglichen Quarz anzunehmen geneigt ist, stets ein secundäres Zersetzungsproduct zu sein. Er ist nämlich in den frischeren Gesteinen bei weitem seltener als in den zersetzteren und scheint hauptsächlich den Gliedern der Pyroxenfamilie seinen Ursprung zu verdanken. Nach Rosenbusch[2]) findet dieser Vorgang der Umwandlung der Augite in den Diabasen in der Weise statt, dass: „bei weiterer Umwandlung der Uralit gewöhnlich zu Chlorit und dieser endlich zu einem Gemenge von Brauneisen, Quarz und Carbonaten wird.“ In den Ophiten findet sich der Quarz, fast immer mit Viridit zusammen, in kleinen rundlichen, unregelmässig conturirten Körnern, welche häufig Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglicher Libelle enthalten.

Als ein weiteres Zersetzungsproduct tritt in den untersuchten Gesteinen der Kalkspath auf, welcher theils in den Feldspathen, theils in den die Ophite durchziehenden Spalten und Adern sich ausgeschieden hat. Seine Farbe ist am häufigsten weisslich oder lichtgrau; meist ist er von vielen Sprüngen durchzogen, welche seiner rhomboëdrischen Spaltbarkeit entsprechen; in optischer Hinsicht ist er durch eine für ihn ungewöhnlich starke chromatische Polarisation ausgezeichnet, welche eine Verwechselung mit Feldspath, dem er manchmal sehr ähnlich sieht, verhindert. Mitunter ist der Calcit in so fein vertheiltem Zustand durch das Gestein verbreitet, dass man ihn durch optische Hülfsmittel nicht nachweisen kann; in solchen Fällen weist ihn aber Salzsäure nach.

Der am wenigsten verbreitete accessorische Gemengtheil

[1]) a. a. O. pag. 163.
[2]) Mikrosk. Physiographie der massigen Gesteine 1877. pag. 331.

manchmal fast die Rolle eines wesentlichen Bestandtheiles spielt. Er ist charakterisirt durch gelbe bis dunkelbraungelbe Farbe, vorzüglichen Dichroismus und durch Zusammensetzung aus parallelen Lamellen. In den meisten Fällen erscheint der Biotit ohne Krystallumrisse, in unregelmässigen Blättchen, Fetzen oder Lappen; durch Zersetzung verliert er seine ursprüngliche Farbe und wird grünlichgelb. Als Interpositionen im Magnesiaglimmer wurden gefunden: Apatit, Magneteisen und Nädelchen eines unbestimmten Minerals, welche, nach bestimmten Richtungen gelagert, sich unter einem ziemlich stumpfen Winkel schneiden.

Auf Grund ihrer mineralogischen Zusammensetzung muss man also die Ophite den *quarzfreien und olivinfreien Plagioklas-Augitgesteinen* zuzählen. Sie sind durch folgende Momente charakterisirt: Der Pyroxen zeigt oft einen Diallag-ähnlichen Habitus, ja sogar wirklicher Diallag kommt vor; der Augit ist häufig in Uralit umgewandelt; das Titaneisen besitzt eine grössere Verbreitung als das Magneteisen; primäre Hornblende und Magnesiaglimmer sind, wenngleich auch seltener, doch ab und zu zugegen; durch die verschiedenen Stadien der Zersetzung haben sich einige Mineralien als secundäre Umwandlungsproducte ausgeschieden.

Die *Mikrostructur* der untersuchten Ophite zeigte sich, soweit es die oft sehr weitgehende Zersetzung gestattete, als eine durch und durch krystallinische; bis auf eine Ausnahme konnte in allen Präparaten, selbst bei schärfster Vergrösserung, keinerlei irgendwie geartete Basis entdeckt werden. Hierdurch scheinen sich also doch die pyrenäischen Ophite von den spanischen zu unterscheiden, da letztere nach dem übereinstimmenden Urtheil derjenigen Forscher, welche sie studirten, häufig eine wirkliche amorphe Basis enthalten sollen, wenn auch die mineralogische Zusammensetzung hier wie dort im Ganzen und Grossen eine sehr ähnliche ist.

II. Gesteins-Beschreibung.

Eine Besprechung der verschiedenen Ophitvorkommnisse gemäss ihrer geographischen Zusammengehörigkeit ist nicht recht geeignet, weil von einem und demselben Fundpunkte oft mehrere, untereinander ziemlich abweichend ausgebildete Handstücke vorlagen, und ausserdem viele Wiederholungen unvermeidlich wären, weshalb auch die mineralogische Zusammen-

charakteristischen Arten gebraucht wurde. Stimmen auch die wesentlichen Gemengtheile aller Ophite ungefähr überein, so lässt doch die Anwesenheit eines bemerkenswerthen accessorischen Bestandtheiles oder das in den einzelnen Präparaten verschieden weit fortgeschrittene Zersetzungsstadium des Hauptgemengtheiles, des Augites, eine bequeme und passende Trennung zu. Zwar sind dann die einzelnen Abtheilungen nicht scharf von einander geschieden, da sich stets Uebergänge aus der einen in die andere finden, immerhin aber lassen sich gewisse Grundtypen, die dann allmählich ineinander verfliessen, aufstellen.

Wenn ich eben von einer Benutzung besonders erwähnenswerther accessorischer Gemengtheile bei Eintheilung der Ophite gesprochen habe, so trifft dies bei den vorliegenden Gesteinen bezüglich der primären Hornblende sicherlich zu. Obgleich nur sehr wenige Vorkommnisse jenes Mineral enthalten, so sind doch gerade diese streng von den anderen geschieden. Die von primärem Amphibol freien lassen sich sehr gut durch die verschiedenen Zersetzungsstadien des Augites, wodurch mehrere Umwandlungsgebilde entstehen, in Unterabtheilungen bringen, welche aber selbstredend scharfer Grenzen entbehren. Je nachdem der Augit in Diallag übergeht oder sich in Uralit umwandelt oder sich in Viridit zersetzt, kann man die Ophite in verschiedene Arten eintheilen. Ihnen ist noch das Gestein mit amorpher Basis anzuschliessen, welches in die Reihe solcher Ophite gehört, deren Augit bereits in Uralit übergegangen ist. Einige Lherzolithe und sogenannte Melaphyre, die sich unter den von Herrn Genreau erhaltenen Handstücken befanden und früher den Ophiten zugezählt wurden, sollen nach der Beschreibung der Ophite anhangsweise einer kurzen Besprechung unterzogen werden.

Als Hauptvertreter der primäre Hornblende führenden Ophite verdienen zuerst drei Handstücke von Bélair, südwestlich von Pau, Basses-Pyrénées, eine nähere Betrachtung. Makroskopisch erscheint dieser Ophit als ein mittel- bis feinkörniges Gestein, welches in dem einen Handstück sich bedeutend zersetzter zeigt als in den zwei übrigen. Bei diesen letzteren sind die grünlichweissen, circa 4 mm langen Plagioklase ohne jede erkennbare Zwillingsstreifung und ohne Glanz auf den Spaltungsflächen; ferner bemerkt man ein schwarzes, auf den Spaltungsflächen stark glänzendes Mineral, dessen Spaltbarkeit zuweilen deutlich seine pyroxenische Natur erkennen lässt; nur selten nimmt man Einsprenglinge von Eisenkies wahr. An dem zersetzteren Handstück treten die Plagioklase

tischen Minerals sind verschwunden, es bildet nur noch schmutziggrüne Massen; öfter treten Anhäufungen von Eisenhydroxyd auf; ab und zu haben sich in dem Gestein kleine Hohlräume gebildet, in denen sich ein weisses, zeolithartiges Mineral abgeschieden hat. Da grössere zu einer eingehenderen chemischen Untersuchung geeignete Partieen nicht gefunden wurden, so musste ich mich auf das Verhalten vor dem Löthrohr und auf die Färbung der Flamme beschränken. Darnach ist die Natur dieses Zeolithes als Analcim kaum zweifelhaft, worauf auch die Gegenwart von untrüglichen Analcimformen in dem benachbarten Gestein von Arudy hinweist.

Mikroskopisch ist der Unterschied in der Zersetzung der drei Handstücke bei weitem nicht so gross wie makroskopisch. In allen sind die Feldspathe meistens in kaolinähnliche Massen zersetzt, nur äusserst selten sind noch die letzten Spuren der ehemaligen polysynthetischen Zwillingsstreifung wahrnehmbar. Welcher Art von Feldspathen diese schmutzig grauen Massen angehören, konnte nicht entschieden werden, da der zersetzte Zustand speciellere optische Beziehungen festzustellen nicht erlaubte. Hand in Hand mit der Entstehung des Kaolins geht die Bildung von Kalkspath, dessen dünne Häute stellenweise zwischen dem thonigen Rückstand zu gewahren sind und sich durch eine bei ihm ungewöhnlich starke chromatische Polarisation auszeichnen. Als Einlagerungen in den Feldspathen finden sich: Eisenkies, Eisenoxyd, wenig Magnetit, Apatit, Viriditpartikelchen. Die Pyroxenfamilie ist nur durch den gewöhnlichen monoklinen Augit vertreten, der meist durch grosse Frische, eigenthümliche gelblichröthlichbraune Farbe und ziemlich starken Pleochroismus ausgezeichnet ist. In ihm stecken Einlagerungen von Feldspath und Apatit, während Eisenverbindungen wegen des frischen Zustandes ganz zu fehlen scheinen. Ab und zu zeigt der Augit nicht nur von den Rändern aus, sondern auch bereits auf den Spalten und Sprüngen eine Zersetzung in Viridit. Die gelblichbraune primäre Hornblende erhebt sich in Folge ihres überaus häufigen Vorkommens fast zu einem wesentlichen Gemengtheil; ihre Gegenwart ist hauptsächlich an den Augit gebunden, dem sie oft in unmittelbarer Verwachsung und innigster Verschränkung angelagert ist, bisweilen derart, dass eine ∞P entsprechende Spaltrichtung des Augites mit einer ∞P entsprechenden der Hornblende parallel geht, jedoch ist die Grenze zwischen beiden Mineralien so scharf und entbehrt jeder Umwandlungszone, dass der Gedanke an eine secundäre Bildung des Amphibols durchaus unzulässig erscheint. (Siehe nebenstehende Figur.)





Der Viridit, ausgezeichnet durch seine faserige Structur und Aggregatpolarisation kommt überaus häufig vor. An seinerBildung hat sich neben dem Pyroxen auch der primäre Amphibol ziemlich stark betheiligt; oft sieht man die braune Hornblende von grünen Viridit-Partikelchen förmlich zerfressen. Ungeachtet der reichlich vorhandenen Hornblende trifft man nur selten Epidotkörnchen an; ihre räumliche Verbreitung ist indessen von derjenigen der Hornblende dermaassen unabhängig, dass beide Minerale schwerlich in genetische Beziehung gebracht werden können. Bemerkenswerth ist ferner noch das häufige Auftreten des Titaneisens in unregelmässig begrenzten Fetzen, welche fast stets durch das weisslichgraue Umwandlungsproduct gekennzeichnet sind; es findet sich als Einlagerungen in dem Augit, Viridit, Feldspath und in der Hornblende. Von den Eisenverbindungen finden sich ferner noch: Magneteisen in kleinen, oft durch scharfe Krystallconturen ausgezeichneten Körnchen; Eisenkies und Eisenoxyd, welche alle bei ihrer Zersetzung oft deutlich wahrzunehmendes Eisenoxydhydrat liefern. Der Kalkspath, der schon als Zersetzungsproduct im Feldspath erwähnt wurde, tritt auch in Adern auf, welche dann nur schwach auf das polarisirte Licht wirken. Der Analcim zeigt sich unter dem Mikroskop auch in denjenigen Handstücken, in welchen ihn das blosse Auge nicht gewahrt. Charakteristisch ist für diesen Zeolith sein Verhalten im polarisirten Licht, denn, obgleich er eigentlich einfach brechend sein müsste, zeigen doch die meisten weisslichgrauen Partieen des Analcims an doppeltbrechende Krystalle erinnernde Erscheinungen. Vielleicht handelt es sich im vorliegenden Falle weniger um Spannungseffecte als vielmehr um eine Umwandlung in Albit, wie sie bei den Analcimen des benachbarten Gesteines von Arudy stattfindet. Gleichfalls als Zersetzungsproduct wurde auch zuweilen Quarz in kleinen Körnchen beobachtet. Ganz wie die soeben besprochenen Vorkommnisse erwies sich der Ophit von Herrière, ungefähr 6 Kilometer von Oloron, Basses-Pyrénées, zusammengesetzt, nur dass der immerhin noch deutlich zu erkennende Apatit bedeutend zurücktritt. Makroskopisch ist dieses körnige Gestein durch das häufige Auftreten ungefähr 6—8 mm langer und 1—2 mm dicker, schwarzer Prismen von primärer Hornblende besonders gekennzeichnet.

Zu dieser Art von Ophiten gehört auch noch ein in der

als Rollstücke vorkommendes Gestein. Mit blossem Auge erkennt man grünlichweissen Feldspath, ein dunkel schwarzgrünes Mineral, wahrscheinlich Hornblende, oft von glänzenden, tiefschwarzen Blättchen, die wohl dem Magnesiaglimmer angehören dürften, begleitet, seltener gewahrt man gelblich schimmernde Körnchen von Eisenkies.

Mikroskopisch erkennt man nach der oft vorzüglich erhaltenen, manchmal gekreuzten, an die Mikroklinstructur erinnernden Zwillingsstreifung die Feldspathe als Plagioklase, zu deren näherer Bestimmung indessen keine geeigneten Schnitte gefunden werden konnten. Zuweilen enthalten die Feldspathindividuen als Einlagerung einen schwarzen Staub, der selbst bei stärkster Vergrösserung sich als aus lauter kleinen Körnchen und oft fast farblosen Mikrolithen zusammengesetzt erweist. Die Gegenwart von Augit konnte nicht sicher nachgewiesen werden, wogegen die primäre Hornblende ganz bedeutend in den Vordergrund tritt und sich durch bemerkenswerthe Einlagerungen von Titaneisen auszeichnet. Während nämlich die Blättchen des Erzes ihrer Längsausdehnung nach parallel einer der Prismenflächen der Hornblende gerichtet sind, bestehen sie selbst aus parallel aneinander gereihten Lamellen, deren Lage nun ihrerseits mit derjenigen der anderen Prismenfläche der Hornblende zusammenfällt. Bei abgeblendetem Licht liess sich diese Erscheinung besonders gut wahrnehmen, da sich das Titaneisen durch Zersetzung bereits mit dem weissen Umwandlungsproduct umgeben hat, ja oft ganz in dasselbe übergegangen ist. Die Hauptbedingung für die deutliche Erkenntniss dieser Durchwachsung ist ein ziemlich dünnes Präparat dieses sehr bröckligen Gesteins, da anderen Falles der primäre, braungelbe, stark dichroitische Amphibol in Folge des überaus reichlich enthaltenen Titaneisens nicht erkannt werden kann. Selbstverständlich sind nicht alle Hornblendeindividuen in gleicher Weise mit dem letzteren imprägnirt; man findet solche, welche nur an den Rändern mit dem Erz verwachsen sind, andere, bei denen es parallel der Spaltung in den Krystall hineinzusetzen beginnt und schliesslich solche, welche durch und durch, stets parallel ∞P, Titaneisen eingelagert enthalten. Als Erläuterung dieser zuletzt erwähnten Erscheinung möge nebenstehende Zeichnung dienen.



Diese Verwachsung ist meist von Magnesiaglimmerblättchen umgeben, die durch ihre hell gelblichgrüne Farbe und ihren



und um den Biotit herum ein weisslichgraues Mineral, dessen bisweilen sehr scharfe Krystallconturen es unzweifelhaft als Titanit erkennen und leicht von dem mattweissen Umwandlungsproduct des Titaneisens trennen lassen. Durch Zersetzung des Glimmers und der Hornblende bildet sich Viridit, der auch als Blättchen im Feldspath eingelagert vorkommt. Eisenkies, Apatit und Magnetit treten ebenfalls als Interpositionen im Feldspath auf.

So bilden also diese primäre Hornblende führenden Ophite eine streng von den anderen geschiedene Abtheilung, indem ihr Augit weder diallagähnlich wird, noch sich in Uralit umwandelt.

Unter den von mir untersuchten Gesteinen hat diejenige Gruppe die meisten Vertreter aufzuweisen, welche durch das häufige Auftreten des diallagähnlichen Augites charakterisirt ist. Das makroskopische Aussehen aller dieser Vorkommnisse ist ziemlich gleich, die Farbe der Hauptmasse schwankt im Allgemeinen zwischen grünlichgrau und schwärzlichgrün, die Structur ist mittel- bis feinkörnig, nur durch die verschiedenen Stadien der Zersetzung lassen sich kleine äusserliche Unterschiede constatiren. Ausser unregelmässig begrenztem Feldspath und Augit gewahrt man noch Epidot, Eisenkies und Eisenoxydhydrat; einige Handstücke brausen mit Säuren und lassen nach Wegführung des Carbonates die Epidotwucherung in vorzüglicher Weise zu Tage treten. An einem Handstück des Ophites von St. Michel hat sich auf dessen Kluftflächen ein zeolithisches Mineral abgeschieden, dessen ausgezeichnete Krystallisation in Rhomboëdern es zweifellos als Chabasit erkennen liess.

Auch mikroskopisch sind diese Gesteine fast alle gleich, höchstens in Folge einer verschieden weit fortgeschrittenen Zersetzung manchmal mit abweichenden Umwandlungsproducten erfüllt. Die Feldspathe sind oft noch frisch, besitzen Krystallconturen und haben ihre charakteristische Zwillingsstreifung behalten. Auf Grund des optischen Verhaltens dieser Plagioklase wird man, wie bereits erwähnt, zum Resultat geführt, dass zwei Arten von Feldspath sich an der Zusammensetzung der Ophite betheiligen, und dass unter diesen ein natronhaltiger Kalkfeldspath, der Labradorit, den kalkhaltigen Natronfeldspath, den Oligoklas, an Menge weit übertrifft. Durch die Gegenwart des Labradorites wird die leichte Zersetzbarkeit vieler Feldspathindividuen und die Bildung des Calcites als Verwitterungsproduct erklärt. Der Augit, welcher in den Quer- und Längsschnitten der Dünnschliffe entweder mit Krystallconturen oder in unregelmässigen Partieen auftritt,

besitzt stets eine hellweissliche bis hellgelbliche Farbe, ist meist gar nicht dichroitisch und selten frisch erhalten. Meistens hat von den Rändern aus eine fasrige Zersetzung begonnen, durch welche der Pyroxen ein diallagähnliches Aussehen gewinnt; in Folge dieser Umwandlung trübt sich der durchsichtige Augit und bildet weisslich-gelblich-grünliche Massen. Diesen Vorgang kann man in den verschiedensten Stadien beobachten; die hierdurch bedingte Entstehung verschiedener Umwandlungsproducte lässt jedoch eine scharfe Trennung dieser Gruppe von den anderen nicht zu. Zugleich mit der Zersetzung des Pyroxens haben sich Eisenverbindungen abgeschieden, welche eines Theils wohl dem Magneteisen, anderen Theils dem Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat zugezählt werden müssen. Als Beispiel wie die Umwandlung des Augites in den Ophiten vor sich geht, möge nebenstehende Zeichnung dienen.



Neben diesem diallagähnlichen Augit findet sich auch wirklicher Diallag (vergl. S. 376). Als Umwandlungsproducte aus dem Augit treten Viridit und Uralit auf, oft freilich nur in winzigen Fetzchen und Partikelchen, zuweilen aber auch in etwas grösserer Verbreitung, so dass man wirklich schwanken kann, ob das betreffende Gestein der eben besprochenen Gruppe oder einer der beiden anderen zugerechnet werden soll; die Grenzen sind also manchmal sehr schwer zu ziehen und lassen der subjectiven Ansicht des Beobachters einen weiten Spielraum. Ferner bemerkt man noch Titaneisen, Magnetit und Epidot, denen sich zuweilen noch Magnesiaglimmer, Apatit, Eisenkies, Quarz und Kalkspath zugesellen.

Zu diesem Ophit, dessen Augit in Diallag übergeht, gehören aus den Basses Pyrénées die Vorkommnisse: der Gegend von Basseboure bei Esplette, südlich von Bayonne; der Umgegend von Biarritz; des Steinbruches von Arcangues bei Villefranque, Bezirk Bayonne; des Gemeindebruchs am Ufer des Nive bei Villefranque, sowie eine ganze Reihe von Vorkommnissen aus verschiedenen Steinbrüchen der Gegend von Villefranque bei Bayonne; des Steinbruches von Anglet bei Bayonne; der route départementale No 19, Anglet bei Bayonne; die drei Handstücke von der route départementale No. 20, südlich von Bayonne; das Gestein von Bascassan, Thal des Laurhibare; von Sorhoueta bei Ivouléguy; von St. Jean-Pied-de-Port an der Kirche; von Ispoure bei St. Jean-Pied-de-

Port; von St. Michel bei St. Jean-Pied-de-Port; von Urt, im Thale des Adour; von St. Etienne-de-Baïgorry, im Dorfe selbst; sechs Handstücke von verschiedenen Fundpunkten aus dem Thal von Baïgorry. Aus den Landes gehört hierher der Ophit von St. Pendelou bei Hercula und zwei Handstücke von Saugnac; aus den Hautes Pyrénées das Gestein von St. Pé-de-Bigorre, von Lacourt, ein Rollstück von Bagnères-de-Bigorre, der Ophit von Les Echelles de Pilate beim Val d'Enfer, südlich von Cauterets.

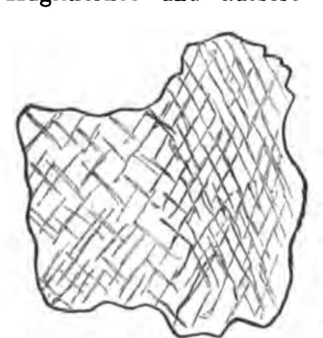
Meist schon äusserlich von den soeben besprochenen, diallagähnlichen Augit enthaltenden Ophiten sind die uralitführenden verschieden, welche im Ganzen und Grossen eine mehr hell- als dunkelgrüne Farbe besitzen. Die Structur zeigt in dieser Abtheilung eine grosse Abwechselung von mittel- bis fast feinkörniger Ausbildung. Nur manchmal erreichen in den mittelkörnigen Gesteinen die hellweisslichgrünen Feldspathe eine bemerkenswerthe, circa 2 mm betragende Grösse, während sie sonst meist nur in kleineren Partieen wahrzunehmen sind. Vor allen anderen Gemengtheilen aber fällt ein schwarzes Mineral mit seidenartig glänzenden Spaltungsflächen in die Augen, dessen Individuen einerseits oft kurz und dick, fast so lang als breit ausgebildet sind, während andererseits sehr lange, aber schmale Säulchen gefunden werden. Auch eine reichliche Bildung von Epidot macht sich bemerkbar, welcher sich zuweilen auf den Kluftflächen als Blättchen und Fäserchen abgeschieden hat. Anhäufungen von Eisenoxydhydrat und Einsprenglinge von Eisenkies werden auch in diesen Vorkommnissen bei einer makroskopischen Betrachtung nicht vermisst.

Für frühere Forscher, denen nur ein makroskopisches Studium der Gesteine möglich war, sind jedenfalls gerade die Glieder dieser Gruppe der Hauptgrund gewesen, die Ophite den Hornblende-führenden Gesteinen zuzurechnen. Wenn sich auch später durch mikroskopische Untersuchungen die secundäre Natur dieses Amphiboles unzweifelhaft feststellen liess, so muss man doch immerhin den scharfen Blick und das mineralogische Gefühl Jener bewundern, welche das schwarze oder schwärzlichgrüne, so oft faserige, glänzende Mineral, ohne irgend eine Ahnung seiner Entstehung aus dem Augit, doch richtig für Hornblende, wenngleich fälschlich für primäre, hielten. Und gerade die dasselbe enthaltenden Vorkommnisse eignen sich überhaupt am besten zu einer makroskopischen Untersuchung, während solche Ophite, in denen mit blossem Auge deutlich erkennbarer Augit hervortritt, ausserordentlich selten sind.

Mikroskopisch finden sich öfter Uebergänge aus den

haltenden durch das Verschwinden des Pyroxens und durch Zunahme des secundären Amphiboles, eine Erscheinung ähnlich derjenigen, welche auch in den Gesteinen mit Viridit beobachtet werden konnte. Entschieden muss aber darauf hingewiesen werden, dass doch die Mehrzahl der Ophite, welche in diese Gruppe gehören, keinen diallagähnlichen Augit, sondern Uralit und etwas Viridit führt.

Die Feldspathindividuen zeigen mehr oder weniger noch die polysynthetische Zwillingsstreifung, besitzen keine Krystallconturen und enthalten zuweilen Kalkspath als Zersetzungsproduct. Die optischen Untersuchungen bezüglich der Orientirung der Auslöschungsrichtung in diesen Plagioklasen sind Veranlassung zu meiner früher aufgestellten Behauptung gewesen, dass der Labradorit den Oligoklas bedeutend überwiegt. In mehreren Vorkommnissen sind die Feldspathe mit einem bräunlichen Staub erfüllt, der sich beim Behandeln des Präparates mit concentrirter kochender Salzsäure nicht verändert und selbst bei stärkster Vergrösserung als aus lauter Körnchen bestehend sich erweist; dieser Staub ist meistens im Innern angesammelt, während die Feldspathränder davon frei sind. Besonders reich an jenen Körnchen sind die Feldspathe des Ophites von Pouzac, aus dem Val d'Enfer, sowie des zwischen Portet und St. Lary in den Hautes Pyrénées. Ganz frischer Pyroxen ist sehr selten, er ist meist schon in Uralit umgewandelt, während auch diallagähnlicher Augit zuweilen vorkommt. Die Entstehung des parallel-fasrigen, stark dichroitischen, secundären Amphiboles aus dem Pyroxen liess sich oft in vorzüglicher Weise durch Erhaltung eines inneren Augitkernes und äussere Umwandlung in Hornblende oder durch die völlige Umwandlung in Hornblende unter Erhaltung der Augitconturen wahrnehmen. Als Verdeutlichung der Erscheinung, dass die eine Spaltungsrichtung des Pyroxens manchmal in den mit ihm ohne jede Grenze verbundenen secundären Amphibol hineinsetzt und auf diese Weise mit einer der Hornblende angehörigen Spaltungsrichtung den Winkel von circa 124° bildet (vergl. S. 377), möge nebenfolgende Zeichnung dienen.



Als ein weiteres Zersetzungsproduct des Augites zeigt sich der Viridit, dessen meist kurzfasrige Partieen in Folge ihrer Aggregatpolarisation leicht kenntlich sind. Weingelber, pleo-



zelnen Körnchen als auch in grösseren Anhäufungen; die verschiedenen Ansichten bezüglich seiner Entstehung sind bereits früher einer genaueren Erörterung unterzogen worden. Aktinolithartige Gebilde als Umwandlungsproducte des Augites zeigten sich in einigen uralitführenden Ophiten. Höchst auffallend für ein sonst entschieden zu dieser Gruppe gehöriges Gestein ist das Auftreten von scharf und wohl conturirten Hornblendekryställchen im Feldspath des einen Vorkommnisses aus der Gegend zwischen Portet und St. Lary, welche höchst wahrscheinlich primären Ursprunges sind. Von den Eisenverbindungen ist hauptsächlich Titaneisen und Magneteisen zu erwähnen, wenngleich Eisenkies, Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat meist nicht vermisst werden. Magnesiaglimmer mit jenen bereits früher besprochenen Nadeln eines unbestimmbaren Minerales, Apatit, Quarz und Titanit, letzterer sehr selten, finden sich auch ab und zu als accessorische Gemengtheile dieser Gruppe. Der Ophit vom Ravin des portes de fer ist durch das spärliche Auftreten einer gelblichen, amorphen, hyalinen Basis ausgezeichnet, welche in kleinen, oft nicht leicht erkennbaren Partieen zwischen den Gemengtheilen sich findet.

Zu diesen uralitführenden Ophiten gehören aus den Basses Pyrénées die Vorkommnisse: von Bédous in der vallée d'Aspe; von Arette im Baretons-Thal; von Aste-Béon im Ossau-Thal; von Ferrières im Assou-Thal; verschiedene Rollstücke aus dem Gave d'Oloron bei Cavesse und Auterive, bei Villeneuve, bei Pougneu, bei Sauveterre; drei Rollstücke aus der Gegend zwischen Licq und Mauléon, südlich von Sauveterre; drei Handstücke von Mont Césy, im Ossau-Thal; aus den Landes das Gestein: von St. Pée-de-Léran bei Peyrehorade; aus den Hautes Pyrénées das Gestein: vom Ravin des portes de fer; aus dem Val d'Enfer; aus der Gegend von Portet und St. Lary mehrere Vorkommnisse; zwei Rollstücke aus dem oberen Thal des Garbet, oberhalb Aulus; ein Handstück des Ophites von Lourdes und eins aus dem Thal des Adour, bei Pouzac.

Die Viridit-führenden Ophite sind äusserlich meist durch eine dunklere Farbe im Gegensatz zu den Uralit enthaltenden, bei denen ein helleres Grün vorwaltet, gekennzeichnet; die Structur ist fast stets sehr feinkörnig, so dass sich nur selten einzelne Gemengtheile deutlich wahrnehmen lassen. Sofort fällt bei einer makroskopischen Betrachtung das zersetzte Aussehen aller dieser Handstücke auf; fast alle sind mit einer Schicht von Eisenoxydhydrat auf den Kluftflächen, die Rollstücke selbst auf ihren Begrenzungsflächen, bedeckt. Beim Behandeln mit Salzsäure brausen verschiedene Vorkommnisse und zeigen die Gegenwart eines Carbonates an,

fast zu erwarten war. Die Feldspathe lassen sich nur in einigen Handstücken sicher als solche erkennen; ein schwarzes, zuweilen noch mit glänzenden Spaltungsflächen versehenes, regellos begrenztes Mineral ist sicher pyroxenischer Natur; ebenso ist es nicht zweifelhaft, dass jene grünlichen Massen, welche die Farbe des Gesteines bedingen, zum grössten Theil als Zersetzungsproduct des augitischen Gemengtheils zu betrachten sind. Im Vergleich mit den Uralit-führenden Ophiten hat sich in dieser Gruppe die Gegenwart des Epidotes verringert, der auch hier keinen Zweifel an seiner secundären Entstehung aufkommen lässt; Eisenkieskörnchen fehlen auch hier nicht.

Höchst interessandt ist das Gestein eines kleinen namenlosen Berges bei Arudy im Ossau-Thal, auf dessen Klüften sich ein zeolithisches Mineral, an seiner ausgezeichneten Krystallisation unverzüglich als Analcim erkennbar, abgeschieden hat. Die Krystalle sind Ikositetraëder, welche matt, glanzlos, runzelig, scheinbar eingekerbt, ja vielfach nur, wie ein Gerippe, hohl zerfressen sind; weisen alle diese Erscheinungen schon darauf hin, dass der Analcim wiederum einer Umwandlung unterlag, so wird diese Vermuthung durch sein Verhalten gegen Salzsäure bestätigt, von welcher frischer Analcim unter Abscheidung eines schleimigen Kieselpulvers völlig zersetzt wird, während dieser mit Chlorwasserstoffsäure nicht gelatinirt. Zuweilen wurden in dem Analcim kleine aufgewachsene Kryställchen beobachtet, die nach ihrer Form unzweifelhaft Albit sind und zwar Zwillinge nach dem Brachypinakoid mit dem charakteristischen einspringenden Winkel auf oP. Es liegt also hier eine Pseudomorphose von Albit nach Analcim vor, welche bis jetzt nirgends beobachtet ist. Durch diese Wahrnehmung wird eine Lücke ausgefüllt, welche sich durch das Bekanntwerden einiger Pseudomorphosen von Feldspath nach Zeolithen gezeigt hatte. Während nämlich einerseits Blum[1]) von der Nanzenbach bei Dillenburg und Haidinger[2]) vom Calton Hill Pseudomorphosen von Orthoklas nach Analcim constatirten, berichtete Heddle[3]) über solche von Albit nach Desmin an den Kilpatrick Hills. Sicherlich durfte man also hoffen, auch einmal Pseudomorphosen von Albit nach Analcim zu finden, wie sie denn auch jetzt in dem Gestein bei Arudy beobachtet worden sind. Auch andere Zeolithe lassen bekanntlich oft eine Umwandlung in Feldspath wahrnehmen, wie z. B. Pseu-

1) Pseudom. III. pag. 59.
2) Blum, Pseudom. II. pag. 23.
3) Blum, Pseudom. III. pag. 274.



domorphosen von Orthoklas nach Laumontit von manchen Punkten bekannt sind; HEDDLE[1]) erwähnt auch solche von Albit nach jenem Mineral am Calton Hill und an den Kilpatrick Hills. Ebenfalls Pseudomorphosen von Albit nach Analcim wurden in einem sehr zersetzten Handstück vom butte d'Ogen gefunden und es dürfte wohl nicht zweifelhaft sein, dass auch der Analcim aus dem Gestein von Bélair (vergl. S. 387) in Feldspath umgewandelt ist.

Mikroskopisch zeigt sich auch in allen Präparaten der viriditführenden Ophite eine mehr oder weniger fortgeschrittene Zersetzung. Die Feldspathe sind meist schon in grauliche weisse, kaolinähnliche Massen umgewandelt, enthalten oft secundären Kalkspath und erweisen sich als zu einer genaueren optischen Untersuchung völlig untauglich. Der Augit ist merkwürdigerweise öfter noch ziemlich frisch erhalten und zeichnet sich durch seine verschiedenen Farben von weisslichgrau bis blass-gelblichbraun und seinen zuweilen ziemlich deutlichen Dichroismus aus. In Folge einer Zersetzung ist der Pyroxen manchmal ganz in Viridit umgewandelt, während ab und zu noch Reste des frischen Minerales unversehrt erhalten sind; neben dieser Umwandlung des Augites in Viridit findet sich, wenn auch seltener, noch eine solche, welche dem Zersetzungsproduct ein diallagähnliches Aussehen verleiht. Ausserdem werden dann und wann kleine grüne Partieen beobachtet, welche in Folge ihrer ausgezeichneten parallelen Faserung, ihres Pleochroismus und ihrer Spaltbarkeit sicherlich dem Uralit zugezählt werden müssen. Weingelber Epidot ist in dieser Gruppe nicht so häufig als in der soeben besprochenen, nur local scheint zuweilen eine etwas grössere Anhäufung stattgefunden zu haben, wie z. B. ein Präparat des Ophites vom Val d'Enfer fast ganz aus diesem Mineral bestand. Titaneisen giebt sich durch sein Zersetzungsproduct, den Leukoxen, bei abgeblendetem Licht fast in allen Präparaten deutlich zu erkennen; ausserdem zeigen sich Magneteisen, Eisenkies, Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat in den meisten dieser Gesteine. Die weisslichen Säulchen des Apatites scheinen einzelnen Vorkommnissen völlig zu fehlen, während sie in anderen eine grosse Verbreitung besitzen. Ausser in den Feldspathen tritt der Kalkspath auch als Ausfüllungsproduct von Sprüngen auf und ist sicherlich gleich den manchmal vorkommenden Quarzkörnchen secundären Ursprunges. Wo das Präparat kleinere der oben genannten Hohlraumausfüllungen enthielt, da konnte die Gegenwart des Albites — etwa durch eine polysynthetische Zwillingsstreifung — direct nicht nachgewiesen, sondern

---

[1]) BLUM, Pseudom., dritter Nachtrag, pag. 67.

nicht mehr einfach brechend ist.

Zu den Viridit-führenden Ophiten gehören aus den Basses Pyrénées die Vorkommnisse: vom Mont Gavalda; von Urt bei Bayonne; von Esplette, von Guiche, im Bezirk Bayonne; von Bétharram am Gave de Pau; von Ogeu bei Oloron; aus der Gegend von Capbis, bei Nay und Pau; von der Penne bei Ogeu in der Nähe von Oloron; vom Col de Lurdé, im Süden von Eauxbonnes; von der Brücke bei Navarreux; aus dem Thal von Baïgorry bei St. Etienne-de-Baïgorry; von Bascassan, im Thal des Laurhibare; aus dem Thal von Baïgorry beim Dorf Oronos; von Sare, südwestlich von Bayonne; verschiedene Vorkommnisse von Arudy selbst und aus dessen Umgebung. Aus den Landes ist hier zu erwähnen das Vorkommniss von St. Marie bei Peyrehorade aus dem Steinbruch und mehrere Handstücke von Mimbaste bei Dax; aus den Hautes Pyrénées das Gestein von St. Pé-de-Bigorre und St. Béat.

Die Lherzolithe, welche hier noch anhangsweise kurz besprochen werden sollen, stammen aus den Basses Pyrénées von Bouloc und von St. Pé-de-Hourat. Obgleich sie bei flüchtiger Betrachtung wegen ihrer Farbe mit Ophiten verwechselt werden könnten, so unterscheiden sie sich doch bei sorgfältigerer Prüfung von diesen durch den hellgrünlichgelben Olivin und ein augitisches Mineral, welches in grossen grünlichen, auf den Spaltungsflächen glänzenden Partieen mit blossem Auge wahrnehmbar ist.

Unter dem Mikroskop zeigt es sich, dass der Olivin der bei weiten am meisten verbreitete Gemengtheil ist und seine Umwandlung in Serpentin oft in ganz vorzüglicher Weise zu Tage tritt. Bei jenem Vorgang hat sich das Eisen des Olivins als Magneteisen, zuweilen auch als Chromeisen, auf den Sprüngen und Klüften, welche dieses Mineral so häufig durchziehen, oft in grösseren Partieen ausgeschieden. Bei mikroskopischer Betrachtung giebt sich ein Theil des Augites durch seine optischen Eigenschaften als Enstatit zu erkennen, ein anderer, monokliner, gehört aber — worauf Farbe und die hohen Pelluciditätsgrade schliessen lassen — zum Diopsid, der in den Lherzolithen durch einen kleinen Chromgehalt ausgezeichnet sein soll. Manchmal konnte man vorzüglich schön eine beginnende Serpentinisirung des Enstatites beobachten, die sich von der des Olivins leicht durch das grelle und rauhe Aussehen des letzteren trennen lässt. Die röthlich- bis gelblichbraunen, zuweilen auch grünlichgelben, isotropen Partieen in diesen Gesteinen gehören einem chromhaltigen Spinell, dem Picotit oder dem Chromeisen, welches ja nach Dathe und Thoulet pellucid wird, an. Kalkspath wurde auf Sprüngen in



grösseren Partieen wahrgenommen; hellweisslichgrüne, fasrige, gestreifte, verhältnissmässig stark dichroitische Lamellen gehören jedenfalls zu dem Kaliglimmer, welcher sonst in Lherzolithen nicht allzu häufig ist; Granat wurde nicht bemerkt.

Zu den schon oben erwähnten melaphyrartigen Vorkommnissen gehört aus den Basses Pyrénées das Gestein von Briscous, in der Nähe der Salinen, und das von Bidarry. Die Farbe ist entweder eine grüne, durch Viridit bewirkte, oder eine zwischen röthlichgrau und gelblichbraun liegende, durch Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat bedingte. Die Structur ist feinkörnig; in dem Gestein von dem zuerst erwähnten Fundpunkt sind mehrere Hohlräume von Kalkspath ausgefüllt. Andere Gemengtheile liessen sich bei einer weiteren makroskopischen Betrachtung mit Sicherheit nicht wahrnehmen.

Durch meine mikroskopischen Untersuchungen bin ich zu der Ansicht gekommen, dass diesen Gesteinen eher die Bezeichnung „Olivindiabas" als „Melaphyr" gebührt, da ihnen auch die geringste Spur einer amorphen Basis fehlt; sie sind zwar schon sehr zersetzt, lassen aber doch immer noch ihr durch und durch körniges Gefüge erkennen. Die Feldspathe sind sämmtlich stark umgewandelt, mit ausgeschiedenem Kalkspath angefüllt und zu einem optischen Studium absolut untauglich. Frischer Augit konnte nur selten beobachtet werden, da er meist schon in Viridit zersetzt ist. Olivin ist sowohl im Innern noch frisch als auch zersetzt zugegen, stets haben sich an seinen Rändern Eisenverbindungen abgeschieden. Titaneisen, fast stets in graulichweissen Leukoxen umgewandelt, Magneteisen, Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat sind in reichlicher Menge in diesen Gesteinen vorhanden. In dem Präparat des Gesteines von Briscous wurden auch einige Nadeln, welche dem Apatit anzugehören schienen, bemerkt.

III. Petrographische und geologische Stellung der Ophite.

Es erübrigt zum Schluss noch Einiges über die bisher noch ganz unbekannte chemische Zusammensetzung des Ophites mitzutheilen, woraus sich, unter Berücksichtigung der eben gewonnenen mineralogischen Ergebnisse sowie des geologischen Alters, die Zugehörigkeit derselben zu einer grösseren Gruppe wahrscheinlich machen lässt.

Ueber die eruptive Natur der Ophite wird wohl jetzt kaum noch Jemand in Zweifel sein, nachdem sich die Gründe der Forscher, welche sich dagegen ausgesprochen hatten, als durchaus unzureichend und haltlos erwiesen haben. Augen-

und der petrographischen Stellung dieser Gesteine, die nun erörtert werden sollen.

Während man in früherer Zeit, durch den oft so reichlichen secundären Amphibol verleitet, die Ophite zu den Dioriten zählte, von denen sie sich aber durch ein weit jüngeres Alter unterscheiden sollten, sagt ROSENBUSCH [1]) in seinem Resumé über die neuesten Untersuchungen jener Gesteine: „Auch LEYMERIE, der die Ophite bekanntlich für antecretaceisch hielt, glaubt ihnen heute (Bull. de l'Association française pour l'avencement des sciences 1877, nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn LÉVY) ein tertiäres Alter vindiciren zu sollen. — Wenn sich nun wirklich das tertiäre Alter der Ophite bestätigt, dann hätten wir in ihnen einen Augitandesit von höchst überraschendem Habitus, der lebhaft an manche „Prophylite“ erinnern würde und in der Reihe der Plagioklas-Augitgesteine eine ähnliche Stellung einnähme, wie die ligurischen Gabbri, mit denen auch LÉVY schon die Ophite des südlichen Frankreich vergleicht, in der Reihe der Plagioklas-Diallaggesteine.“

Vor allen Dingen muss festgestellt werden, was man unter Augitandesit versteht. ROSENBUSCH giebt in seiner „mikroskopischen Physiographie der massigen Gesteine“ folgende Erklärung: „unter Augitandesit werden hier alle jüngeren Eruptivgesteine zusammengefasst, welche vorwiegend als eine Combination von Augit mit irgend einem Plagioklas angesehen werden können.“ Der Hauptgrund zur Einreihung eines aus jenen Gemengtheilen bestehenden Gesteines in die Augitandesitgruppe ist also das tertiäre Alter, und wenn sich dieses für die Ophite bestätigt, muss man sie den Augitandesiten zurechnen; freilich wäre dann die Ausbildung der pyrenäischen Vorkommnisse eine total verschiedene von der der typischen Vertreter jener Familie, der Santoringesteine.

Da ich keine eigenen Beobachtungen über das geologische Alter der Ophite gemacht habe, so werde ich einige Ansichten früherer Forscher über diesen Punkt kurz anführen. (Vergl. ZIRKEL, Beiträge zur geol. Kenntniss der Pyrenäen, Zeitschr. d. d. geol. Ges., XIX. 1867. pag. 131.)

LYELL fand schon 1839 bei Poug d'Arzet unweit Dax in die Kreide eingeschaltete ophitische Tuffe, was später durch RAULIN [2]) bestätigt wurde. In der Umgegend von Campo im spanischen Essera-Thal finden sich vielfach gefaltete Schichten von dichtem, grauen Kreidekalk und einem Conglomerat, welches aus eckigen und abgerundeten Fragmenten echten Ophits

[1]) N. Jahrbuch für Mineral., Geol. u. Palaeontol. 1879. pag. 426.
[2]) Comptes rendus Bd. 55. 1862. pag. 669.



und Kalksteincäment besteht. Dufrénoy erklärt diesen evidenten Beweis für das höhere Alter des Ophits gegenüber seiner Ansicht von der grossen Jugend desselben auf seltsame Weise: „La seule manière d'expliquer la présence de l'ophite au milieu des couches régulières du terrain de la craie, est de supposer que cette roche y a été injectée à un état assez liquide pour pouvoir s'introduire dans la masse même des couches et qu'elle s'est en suite concentrée en nodules à la manière des agates."

Leymerie[1]) entdeckte sogar bei Miromont unfern St. Gaudens Ophitfragmente in Conglomeraten, welche dem mittleren Jura anzugehören scheinen. Am Schluss seiner zusammenfassenden Darstellung über das Alter der Ophite sagt Zirkel[2]): „Die Hauptbildungszeit der Ophite scheint in das untere Tertiär zu fallen, ein Theil derselben muss aber älter sein".

Wir sehen also aus dem Auftreten klastischer Ophitgesteine in älteren Formationen als die tertiäre, dass ein gleiches tertiäres Alter sich wohl nicht für alle Ophitvorkommnisse annehmen lässt und die Eruptionszeit der Ophite eine verschiedene gewesen ist, wenngleich ältere Vorkommnisse nicht so häufig sind, wie die jüngeren. Es tritt also hier der Fall ein, dass wir Gesteine, die offenbar in einem engen geologischen Zusammenhang stehen und in allen Beziehungen sowohl structurell als auch mineralogisch und chemisch genau übereinstimmen, in Folge abweichenden geologischen Alters ungeachtet gleicher mineralogischer Zusammensetzung zwei verschiedenen Familien zutheilen müssten.

Wenn wir nun einen Rückblick auf die vorstehenden Untersuchungen werfen, so ergiebt sich, dass die pyrenäischen Ophite, in der Gesammtheit ihrer mineralogischen und structurellen Charakterisirung, Ebensovieles mit den echten, typischen, vortertiären Diabasen gemeinsam haben, als ihnen Uebereinstimmung mit den jederzeit als typischst erachteten Vertretern der Augitandesite fehlt. Ja, vom lediglich petrographischen Standpunkt aus können diese Gesteine mit nichts anderem als mit den Diabasen resp. Uralitporphyriten vereinigt werden.

Bereits früher ist darauf hingewiesen worden, dass die Structur der Ophite eine durch und durch körnige und mit derjenigen des Diabases übereinstimmende ist und dass nirgends — ausschliesslich des Ophits vom Ravin des portes de fer — auch nur die geringste Spur einer irgendwie gearteten Basis wahrgenommen werden kann, während es sich nach Rosen-

---

[1]) Bull. de la soc. géol. (2) Bd. 20. 1863. pag. 245.
[2]) a. a. O. pag. 132.

BUSCH [1]) als ein Charakteristicum der Augitandesite bezeichnen lässt, dass sie öfter eine eigentliche Basis von meistens recht glasigem, seltener mikrofelsitischem Habitus führen, wie dies nicht nur die Santoringesteine, sondern auch die unzähligen aus Ungarn, Siebenbürgen, Nordamerika, den Anden und Australien untersuchten Vorkommnisse erweisen. Eine rein krystallinische Ausbildung der Grundmasse gehört nach jenem Forscher zu den selteneren Erscheinungsformen und wurde bei Untersuchung der ungarisch-siebenbürgischen Augitandesite nur in einem Gestein wahrgenommen.

Was die mineralogische Zusammensetzung anbetrifft, so ist, wenn auch die leitenden Gemengtheile des Ophits und Augitandesits — Plagioklas und Augit — ihrer allgemeinen Natur nach übereinstimmen, doch die in dem Dasein der charakteristischen begleitenden Mineralien hervortretende Verschiedenheit beider Gesteine so gross, dass man sich nur mit Ueberwindung dazu entschliesst, den Ophit als einen, wenn auch mit noch so auffallendem Habitus ausgebildeten Augitandesit anzuerkennen. Während nämlich die Augitandesite nebenbei etwas Sanidin, Magneteisen, Apatit, wenig Amphibol und Magnesiaglimmer, selten Quarz und Tridymit enthalten, führen die Ophite Diallag, diallagähnlichen Augit, Uralit, Viridit, Epidot, Titaneisen als wesentliche, Magneteisen, Eisenkies, Eisenglanz, Apatit, Hornblende, Quarz, Kalkspath, Magnesiaglimmer als accessorische Gemengtheile; als eines äusserst selten auftretenden Minerales ist auch des Titanites Erwähnung gethan. Nie hat man bis jetzt in einem Augitandesit eine Uralitisirung des Pyroxens, noch weniger eine Epidotbildung oder eine Kalkspathentwickelung wahrgenommen — alles Erscheinungen, welche andererseits für die Glieder der alten Diabasgruppe so ungemein bezeichnend sind.

Wem sollte nicht auch hierdurch der grosse Unterschied zwischen beiden Gesteinsarten auffallen, der durch die chemische Zusammensetzung derselben wahrlich nicht verringert wird. Bis jetzt lag eine Analyse eines echten pyrenäischen Ophites nicht vor; ich theile zwei Analysen mit, welche Herr PAUL MANN auf meine Bitte veranstaltet und mir mit dankenswerther Bereitwilligkeit zur Verfügung gestellt hat.

I. Ophit von Sauveterre, Basses Pyrénées; spec. Gewicht (bei 18,5 ° C.) 3,003.

II. Ophit vom Val d'Eufer, Hautes Pyrénées; spec. Gewicht (bei 18 ° C.) 2,991.

[1]) Mikrosk. Physiogr. d. mass. Gesteine 1877. pag. 413.

	I.	II.
SiO^2	49,69	49,15
Al^2O^3....	14,05	15,71
Fe^2O^3....	1,58	10,10
FeO.....	7,01	
CaO	12,01	10,94
MgO	7,30	7,21
K^2O	0,54	1,90
Na^2O	4,85	4,43
H^2O	3,18	0,48
TiO^2	1,45	—
P^2O^5	Spur	—
	101,66	99,91

Der Sauerstoffquotient ist bei No. I. gleich 0,614, bei No. II. gleich 0,790.

Nach diesen Analysen müssen die Ophite auch chemisch als in nächster Nähe der Diabase stehend betrachtet werden, wie sich aus der Vergleichung mit Diabasanalysen ergiebt, während die von typischen Augitandesiten durchaus nicht mit jenen der Ophite übereinstimmen.

Nach den Diabasanalysen, welche sich in den „Beiträgen zur Petrographie der plutonischen Gesteine" von Justus Roth, 1869—1873, angegeben finden, sind u. A. die Diabase von der Lupbode, zwischen Allrode und Treseburg im Harz, vom grossen Staufenberg bei Zorge, im Südharz, sowie noch verschiedene Vorkommnisse aus jenem Gebirge dem Ophit ungemein ähnlich.

Zur Vergleichung und Bestätigung möge hier die Analyse des Gesteines von der Lupbode [1]), zwischen Allrode und Treseburg im Harz, und die des Diabases von Ribeira de Macaupes, Madeira [2]), angeführt werden, von denen das erstere Vorkommniss ein specif. Gewicht von 3,081 bei 14° C. besitzt, während das andere ein solches von 2,790 bei 6° C. hat.

I. Diabas von der Lupbode.
II. Diabas von Ribeira de Macaupes.

	I.	II.
SiO^2	47,36	49,15
Al^2O^3....	16,79	17,86
Fe^2O^3....	1,53	1,07
FeO.....	7,93	10,77
MnO	0,44	0,75

[1]) Kayser, Zeitschr. d. d. geol. Ges. XXII. pag. 159. 1870.
[2]) Senfter, J. Miner. 1872. pag. 687.

CaO	10,88	5,49
MgO	6,53	3,24
K^2O	0,84	2,29
Na^2O	2,85	5,49
H^2O	3,05	1,21
TiO^2	0,51	0,83
P^2O^5	0,26	0,99
CO^2	0,48	—
FeS^2	1,96	—
	100,61	100,22

Der Sauerstoffquotient ist bei No. I. gleich 0,648, bei No. II. gleich 0,610.

Während also eine Vergleichung dieser Analysen keine grossen Unterschiede erkennen lässt, fehlt eine ungefähre Gleichheit völlig, wenn man die Analyse eines jener typischsten Augitandesite von Santorin mit der des Ophites vergleicht. Eine solche Analyse hier anzuführen, will ich unterlassen und nur auf die hauptsächlichsten Unterschiede aufmerksam machen. Zunächst weicht der Kieselsäuregehalt der Augitandesite bedeutend von dem der Ophite ab, da er durchschnittlich über 65 pCt. beträgt, während der Kalk- und Magnesiagehalt viel geringer ist als in den ersten. Eine ähnliche chemische Zusammensetzung haben auch die typischen Augitandesite aus Ungarn und Siebenbürgen, aus Amerika und von Java.

Unter der Voraussetzung, dass die Ophite der Pyrenäen in der That, wenigstens ihrer Hauptmasse nach, Eruptivgesteine tertiären Alters sind, würde man sie auf Grund ihres Gehaltes an Plagioklas und Augit, sowie des Mangels an Olivin zu den Augitandesiten rechnen müssen, von deren typischen Repräsentanten sie indessen sowohl structurell als hinsichtlich ihrer chemischen Constitution ausserordentlich abweichend beschaffen sind, während sie andererseits in allen diesen Punkten die schlagendste Uebereinstimmung mit den Diabasen und Uralitporphyriten offenbaren.

3. Geologische Reisenotizen aus Schweden.

Von Herrn W. Dames in Berlin.

Der Wunsch, diejenigen Sedimentformationen in situ kennen zu lernen, welche das Material für unsere norddeutschen Geschiebe geliefert haben, hat mich — wie vor fünf Jahren nach Ehstland — in diesem Sommer nach Schweden und der Insel Oeland geführt. Zusammen mit Herrn J. Roth, Herrn F. von Wallenberg und Herrn F. Albert wurden unter der liebenswürdigen und lehrreichen Führung der Herren Lundgren, Torell und Nathorst die Kreideformation der Umgegend von Malmö, das Diluvium der Insel Hven und die Rhätablagerungen bei Helsingborg besucht. Dann führte mich Herr Nathorst nach den berühmten Alaunwerken von Andrarum, den rhätischen Sandsteinen von Hör und den nahegelegenen obersilurischen Schichten von Klinta am Ringsjö, sowie zur Basaltkuppe von Aneklef. Von hier reisten wir durch Småland nach Kalmar und besuchten von dort aus die Insel Oeland, zu deren Besichtigung eine Woche verwendet wurde. Darauf trafen wir wieder mit Herrn J. Roth, der inzwischen unter der Führung des Herrn Svedmark Dalsland besucht hatte, zusammen, um Uddevalla und die Kinnekulle zu besichtigen, und beendigten unsere gemeinschaftliche Reise in Stockholm, von wo ich über Åbo und Helsingfors nach Reval reiste, um auch in Ehstland noch einige Excursionen mit Herrn Fr. Schmidt, gewissermaassen als Ergänzung meiner ersten Reise, auszuführen.

Die Localitäten der palaeozoischen, rhätischen und cretaceischen Formationen Schonens sind schon öfters in Reiseberichten, so von F. Rœmer [1]), Kunth [2]), Schlüter [3]), beschrieben worden und besitzen ausserdem eine so reiche, schwedische Litteratur, dass deren nochmalige Darstellung nur unnütze Wiederholungen bringen könnte. In Folge dessen habe ich aus den zahlreichen geologischen Beobachtungen, welche zu machen mir verstattet war, nur Einzelnes herausgehoben, was namentlich für unsere norddeutsche Geologie Interesse bieten kann. So wurde ich durch den Besuch der Insel Hven und der unter Diluvialbedeckung liegenden Kreidelocalitäten der

---

[1]) Neues Jahrbuch etc. 1856. pag. 794 ff.
[2]) Diese Zeitschr. Bd. XIX. pag. 701 ff.
[3]) Neues Jahrbuch etc. 1870. pag. 929 ff.

tungen bezüglich unserer deutschen gleichalterigen Gebilde geführt, welche ich für mittheilenswerth halte; diese sollen den ersten Abschnitt des folgenden Berichtes bilden. Ein zweiter wird eine kurze Darstellung des Besuchs von Oeland enthalten, welche allerdings wesentlich dasselbe bringen wird, wie die von LINNARSSON vor 5 Jahren veröffentlichte, doch aber den deutschen Geologen, namentlich denen, welche sich mit dem Studium unserer silurischen Geschiebe beschäftigen, gelegen sein könnte; und in einem dritten Abschnitt stelle ich einige Beobachtungen und Thatsachen zusammen, welche sich auf die Heimath einiger unserer Geschiebe beziehen, und daran anschliessend einige Betrachtungen, auf welche Weise und in wie weit die Untersuchung der Geschiebe zur Lösung der für uns so überaus wichtigen Glacialfrage zu verwerthen ist.[1])

I. Die Glacialablagerungen Schonens im Vergleich zu denen Norddeutschlands.

Die Beobachtungen, welche über die Glacialablagerungen Schonens gemacht werden konnten, waren zweifacher Art. Einmal sahen wir die verschiedenen Schichten und Gebilde in ihrer typischen Entwickelung und Aufeinanderfolge und zweitens die Einwirkung der Glacialablagerungen auf die unterliegenden, älteren Formationen, speciell die Kreideformation.

Um die Entwickelung der Glacialablagerungen zu überblicken, wurde unter Leitung des Herrn O. TORELL ein zweitägiger Besuch der Insel Hven im Sunde, nordwestlich von Landskrona, ausgeführt. Ueberall aus dem Meere steil aufsteigend gewährt sie von ihrer ebenen Oberfläche eine grossartig schöne, umfassende Aussicht über den Sund bis hinauf nach Helsingör und Helsingborg, hinab nach Kopenhagen und Landskrona. Wir genossen den herrlichen Anblick des mit Schiffen besäten Sundes und seiner mit zahlreichen Dörfern besetzten Ufer bei schönstem Wetter und klarster Beleuchtung, so dass diese Excursion nach Hven, die auch geologisch Interessantes in reicher Fülle brachte, zu unseren angenehmsten Reiseerinnerungen gehört. Hven ist ausschliesslich aus Glacial-

[1]) Ein Bericht, wie der obige, soll nur das selbst Beobachtete und die aus dem Beobachteten persönlich gewonnenen Resultate wiedergeben. Wenn ich nun auch selbstredend die einschlägige Litteratur kennen zu lernen bestrebt gewesen bin, so ist sie doch meistens nicht angeführt, weil dadurch ein Eingehen auf allerlei Fragen und Controversen unvermeidlich geworden wäre. Das würde aber die Grenzen eines Berichtes überschreiten und ist deshalb vermieden worden. Ich spreche die Bitte aus, bei der Lectüre obigen Berichtes diesen Gesichtspunkt beachten zu wollen.



ablagerungen zusammengesetzt, welche durch manche natürlichen Aufschlüsse, namentlich aber durch mehrere bedeutende Ziegeleien bequem und übersichtlich zu studiren sind. Vor Allem ist es die Thongrube einer grossen Ziegelei an der Westküste der Insel, in der Nähe der Kirche von St. Ibb, welche sämmtliche Schichten in ihrer Aufeinanderfolge blosgelegt hat. Diese Profile, welche Hven zu einem classischen Punkt für das Studium der schonen'schen Glacialablagerungen machen, sind von scandinavischen Geologen mehrfach beschrieben worden, so von E. ERDMANN [1]) und HOLMSTRÖM. [2]) Ich will dieselben daher nicht von Neuem beschreiben, sondern zusammenfassend ein allgemeines Bild derselben entwerfen. Es gliedern sich die in Rede stehenden Ablagerungen in folgender Weise:

5. Gelber Krosstenslera [3]).
4. Blauer Krosstenslera.
3. Sand.
2. Geschiebefreier Thon.
1. Sand.

Der untere Sand, von unserem Diluvial-Spathsand nicht zu unterscheiden, ist deutlich nur in der obenerwähnten Ziegelei an der Westküste zu beobachten. Er liegt hier ganz oder fast horizontal und wird von dem Geschiebefreien Thon gleichmässig überlagert. Dieser letztere ist meist von grauer Farbe, kalkhaltig und geschichtet. Ganz aussergewöhnlich deutlich und grossartig sind nun in diesen Profilen die Druckerscheinungen zu sehen, welche der Geschiebefreie Thon und der darüberliegende Sand durch die darauf gelagerten Moränen (Krosstenslera, Glaciallera der Schweden, entsprechend unserem Geschiebemergel) erlitten haben. Der Thon und der Sand sind an vielen Stellen aufgebogen, zusammengequetscht und z. Th. in den überliegenden Krosstenslera hineingeschoben und -gewalzt, so dass man mitunter — wie in einer Grube unter dem Leuchtthurm — grosse Schollen geschichteten Sandes, wie mächtige Geschiebe, im Krosstenslera liegen sieht. Wo, wie das namentlich an einzelnen Stellen an der Ostküste der Fall ist, der sonst den Geschiebefreien Thon überlagernde Sand fehlt, sieht man mit grösster Deutlichkeit, wie der Thon selbst von der Moräne zerdrückt oder durch das Darübergleiten derselben in sie hineingewalzt und -gezerrt wurde. Zu-

[1]) Geologiska Fören. i Stockholm Förhandl. I. No. 12. 1873.
[2]) Öfversigt af kongl. Vetensk. Ak. Förhandl. 1873. No. 1.
[3]) Die weiter in Schonen über diesen Schichten liegenden Rullstensgruse oder Yoldia-Thone fehlen auf Hven, haben auch für uns weniger Interesse, da völlig analoge Bildungen in Deutschland nicht entwickelt sind.

schollen im Geschiebemergel, welche — und darauf machte uns Herr TORELL besonders aufmerksam — durch den erlittenen Druck die ursprüngliche Schichtung vollkommen eingebüsst haben. Immer jedoch ist nur der obere Theil des Thones durch den Druck von oben aus seiner ursprünglichen Lagerung gebracht, der untere Theil ist intact geblieben und lagert ungestört auf dem unteren Sande. — Horizontal, oder besser mit gerader Grenze, liegt nun über diesen Schichten der erwähnte untere, oder blaue Krosstenslera. In ihm finden wir evident den Repräsentanten unseres unteren Geschiebelehmes: dieselbe zähe, graugelbe, graue, bläuliche oder bräunliche, ungeschichtete, mit kantenabgerundeten, meist sehr deutlich geschrammten Geschieben durchspickte Masse, unserem Geschiebemergel so ähnlich, dass Proben von Hven und von Rixdorf, nebeneinandergelegt, nicht zu unterscheiden sind. Darüber folgt als letztes Glied der obere oder gelbe Krosstenslera, welcher sich von dem unteren petrographisch kaum unterscheiden lässt, aber durch seine Farbe und durch Geschiebe anderer Heimath ausgezeichnet ist. Herr TORELL theilte mit (zur eigenen Untersuchung war die Zeit nicht ausreichend), dass der untere Krosstenslera Geschiebe enthalte, die aus nördlichen Gebieten stammen, während der obere hier zahlreiche Geschiebe beherbergt, welche aus südlichen Gegenden, namentlich aus den Kreideablagerungen der Gegend von Malmö herzuleiten sind. Er erklärt das Vorkommen der letzteren durch den Weg, den der sog. baltische Eisstrom genommen hat, welcher, wesentlich den Küsten Schwedens folgend, sich um die Südspitze Schonens herum nach Norden wendete. Ausführlicheres darüber giebt seine berühmte Abhandlung: Undersökningar öfver Istiden, 1873. — Wie auch in Norddeutschland an vielen Stellen, liegen auf Hven die beiden Krosstenslera ohne Zwischenglied aufeinander. Jedoch ist dies Verhalten für Schonen nicht allgemein. An anderen Stellen sind die beiden Moränen durch geschichtete Sande oder Thone getrennt, welche sogar bei Glumslöf, wie E. ERDMANN in der Erklärung zum Kartenblatt Helsingborg pag. 107 mittheilt, Süsswasserconchylien, wie *Pisidium pulchellum*, *subtruncatum*, *Scholtzi* und *Limnaea* sp. geliefert haben.

Diese kurze Darstellung der Glacialablagerungen auf Hven möge genügen zum Ausgangspunkt für einen Vergleich mit unseren norddeutschen Gebilden gleicher Art.[1]) Die Aehnlichkeit zwischen beiden ist so auffallend, dass ein Berliner

[1]) Wer sich genauere Orientirung von Hven verschaffen will, den verweise ich auf die oben genannte ERDMANN'sche Erklärung des Blattes Helsingborg.



Geolog in den Gruben Potsdams oder Rixdorfs zu sein glaubt, wenn er diejenigen Hven's vor sich hat. Auch KUNTH[1]), der zwar nicht die Insel Hven besuchte, aber das (von uns nicht gesehene) Profil an der gegenüberliegenden Küste Schwedens von Landskrona bis Rå unter TORELL's Führung kennen gelernt hatte, hat denselben Eindruck gehabt, wie aus seinem Bericht deutlich hervorgeht. Wenn er von einem weiteren Vergleich Abstand nahm, so waren damals leicht begreifliche und naheliegende Gründe vorhanden, die durch die neueren, auch bei uns sich mehr und mehr Geltung verschaffenden Ansichten über unsere Glacialablagerungen heutzutage in Wegfall kommen. — Stellen wir die Profile von Hven mit den unsrigen zusammen, so ergiebt sich:

Decksand.	Fehlt.
Oberer Geschiebemergel.	Oberer Krosstenslera.[2])
Sand mit der bekannten Säugethierfauna.	Geschichteter Thon oder geschichteter Sand mit *Pisidium* und *Limnaea;* oder fehlend.
Unterer Geschiebemergel.	Unterer Krosstenslera.
Sand mit *Paludina diluviana.*	Sand.
Glindower Thon.	Geschiebefreier Thon.
Sand.	Sand.

Sehen wir vom Decksande ab, dessen Selbstständigkeit als besonderes Formationsglied wohl noch nicht ganz sicher feststeht, so ergiebt sich die grosse Uebereinstimmung in Zahl und petrographischer Entwickelung der einzelnen Schichten von selbst. Freilich sind auch Unterschiede vorhanden: Vor allen das Zurücktreten der Sande gegenüber den Geschiebemergeln, denn auch da, wo Sand oder Thon zwischen ihnen liegt, ist er meist wenig mächtig, und ebenso sind es die Sande unter und über dem geschiebefreien Thon, wenigstens im Vergleich mit der bedeutenderen Entwickelung derselben in der Umgegend von Berlin. Verschieden ferner sind anscheinend die Faunen. Während bei uns die bekannte Säugethierfauna in grosser Verbreitung in dem Sande zwischen beiden Geschiebemergeln liegt, fehlt eine solche in Schweden überhaupt, und nur local tritt dafür eine

[1]) l. c. pag. 707.

[2]) Aus ihm stammt muthmaasslich ein typischer Wallstein, der von Herrn ALBERT in der erwähnten Ziegelei bei St. Ibb gefunden wurde.

Süsswasserfauna auf. Endlich hat sich in Schweden *Paludina diluviana* ebensowenig, wie die sie bei uns begleitenden Conchylien nachweisen lassen. Können nun aber diese Unterschiede dahin führen, für beide Gebilde eine andersartige Entstehung anzunehmen? Ich glaube, nein. Das Zurücktreten der Sande, oder der interglacialen Bildungen überhaupt, kann nicht in's Gewicht fallen, wenn man erwägt, wie verschieden auch bei uns die Mächtigkeit gerade dieser Schichten ist und wie dieselbe häufig auf nur kurze Entfernungen hin wechselt. In Schweden scheint nach den bisherigen Beobachtungen die Fauna des unteren Diluviums mit *Paludina diluviana* und anderen zahlreichen Süsswasserconchylien zu fehlen, und das könnte allerdings schwerer in's Gewicht fallen, wenn nicht auch bei uns die genannte Fauna ein mehr oder minder locales Auftreten zeigte. Die Gebiete, wo sie bei uns noch nicht gefunden ist, sind räumlich gewiss nicht kleiner als die, wo sie sich gefunden hat. Nichtsdestoweniger hat man bei uns kein Bedenken getragen, allein nach der Schichtenfolge Parallelisirungen vorzunehmen, ohne auf das Auffinden der *Paludina diluviana* zu warten, und um so weniger darf es bedenklich erscheinen, diese Parallelen auch auf Schonen auszudehnen, wo die Uebereinstimmung in allen übrigen Beziehungen so auffallend ist. — Ein weiterer faunistischer Unterschied bietet der Sand oder (wie stellenweise in Schonen entwickelt) Thon zwischen den beiden Geschiebemergeln. Derselbe hat local und vereinzelt eine kleine Süsswasserfauna und eine arktische Flora geliefert, niemals bisher Reste der bei uns in allgemeiner Verbreitung darin auftretenden Säugethiere; denn es sind, soweit ich habe in Erfahrung bringen können, aus Schweden überhaupt noch keine authentischen Funde von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus* etc. zu registriren.[1]) Es scheint das — beiläufig bemerkt — darin seinen Grund zu haben, dass auch zur Glacialzeit in Schweden grössere Ebenen gefehlt haben, welche anderwärts diesen Thieren zum Aufenthaltsort dienten. Ist so die verschiedene topographische Beschaffenheit beider Gebiete vielleicht der Grund des Fehlens dieser Fauna dort, ihres Vorhandenseins hier, so ergiebt doch andererseits die Fauna von Glumslöf und anderer Localitäten zur Evidenz, dass die betreffenden Schichten aus Süsswasser abeglagert sind. Es scheint allerdings, als wenn die Sande zwischen den beiden Geschiebemergeln bei uns keine Conchylienfauna einschlössen. Doch gab Berendt in seiner „Umgegend von Berlin. I. Der Nordwesten"

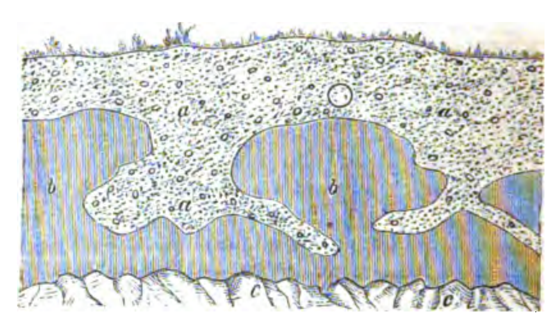
[1]) Was an derartigen angeblichen Funden genannt wurde, stammt übrigens durchgehends aus Schonen, also aus dem Theile Schwedens, der mit Norddeutschland auch topographisch die grösste Aehnlichkeit besitzt.

pag. 44 noch 1877 an, dass *Valvata* und *Bithynia* sich durch das ganze Diluvium fänden, während er in dem von ihm und mir verfassten kleinen Werk: Geognostische Beschreibung der Gegend von Berlin, 1880. pag. 70 das Vorkommen aller Conchylien auf das untere Diluvium beschränkt sein lässt.[1]) Jedenfalls sind sowohl die schwedischen, wie die norddeutschen Schichten zwischen den beiden Geschiebemergeln aus süssen Wassern abgesetzt und um so eher in Parallele zu stellen, als ihre relative Lagerung genau dieselbe ist. — Ich bin bestrebt gewesen, nachzuweisen, dass die vorhandenen Unterschiede zu gering sind im Vergleich zu der sonstigen so grossen Uebereinstimmung in der Aufeinanderfolge der Schichten, als dass sie dazu dienen könnten, eine verschiedene Deutung ihrer Entstehung zu bedingen. Zur Vervollständigung der Analogie tritt nun aber noch die beiden gemeinsame Art der Lagerung der einzelnen Schichten unter sich hinzu. Hier wie da liegt der unterste Sand und der Geschiebefreie Thon horizontal oder nahezu so, der obere Theil des Geschiebefreien Thones und der ihn bedeckende Sand ist dagegen gewaltsam durch Druck und Schub von oben gestört, aufgedrückt, gequetscht, ursprünglich zusammenhängende Massen sind zerrissen und in den horizontal darüber liegenden Krosstenslera hineingeknetet oder -gewalzt. Dann folgt hier wie da ohne Lagerungsstörung der obere Geschiebemergel, entweder vom unteren durch geschichtete Sande oder Thone mit Süsswasserfaunen und arktischen Pflanzen getrennt, oder ihn direct überlagernd.

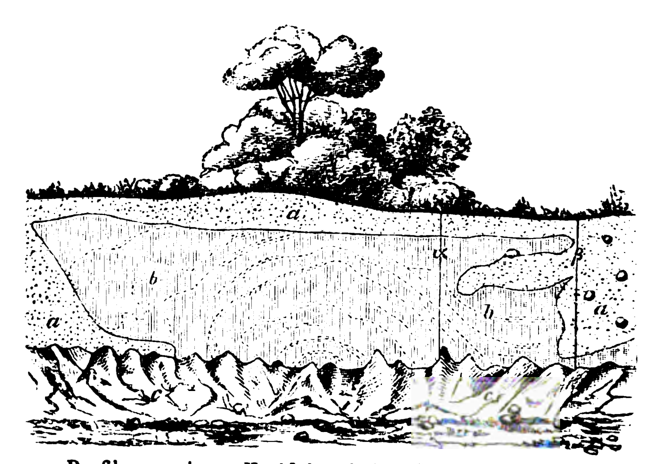
Die Art und Weise, wie die Glacialablagerungen auf die unterliegenden Gesteine der Kreideformation gewirkt haben, konnte in den verschiedenen Kalkbrüchen der Umgegend von Malmö unter Führung des Herrn B. Lundgren studirt werden. Wir besuchten zuerst einige Brüche der weissen Schreibkreide mit *Belemnitella mucronata*. Bei Sallerup sowohl, wie in einem der Brüche bei Quarnby im Kirchspiel Husie konnten wir sehr deutlich sehen, wie die obersten Schichten der Kreide aufgewühlt und zerrissen waren, wie in den darüberliegenden Geschiebemergel grössere oder kleinere Partieen Kreide hineingewalzt oder hineingeknetet waren, und endlich, wie der Geschiebemergel sich apophysenartig in Klüfte und Sprünge der Kreide hineingepresst hatte. In einem der vier von uns besuchten Brüche bei Quarnby zeichnete ich umstehendes Profil. welches mich lebhaft an ein ähnliches erinnerte, das

[1]) Während des Druckes theilte mir Herr Berendt mit, dass ein Theil der Valvatenmergel nach seinen jetzigen Beobachtungen sehr wohl auch zwischen beiden Geschiebemergeln liegen könne, wodurch die Analogieen zwischen Schonen und der Umgegend von Berlin allerdings noch bedeutend vermehrt würden.

ich vor zwei Jahren in einem Kreidebruch bei Sassnitz auf Rügen auffand und zum Vergleich mit dem ersteren hier wiedergebe.[1]) Man sieht hier wie da, wie Glacialmassen sich von oben apophysenähnlich in die unterliegende Kreide gequetscht



Profil aus einem Kreidebruch bei Quarnby unweit Malmö.



Profil aus einem Kreidebruch bei Sassnitz auf Rügen.
a Geschiebemergel. b Kreide mit *Belemnitella mucronata.*
c Schutt.

[1]) Die räumlichen Dimensionen des Profils von Rügen sind in natura etwa dreimal so gross, als die von Quarnby. Ich habe aber mit Absicht beide in gleicher Grösse zeichnen lassen, um die Aehnlichkeit der Druckerscheinungen besser hervortreten zu machen. Die mit α und β bezeichneten Linien sind die Ecken des Steinbruchs, dessen 3 Wände hier in eine Ebene gelegt sind. — Das Profil von Quarnby zeigte auf der mit ○ bezeichneten Stelle noch Kreideschollen im Krostenslera, welche sich aber auf meinem Croquis verwischt haben und daher hier, um nichts Falsches zu geben, weggelassen sind.

haben und namentlich an dem Profil von Sassnitz sehr deutlich an der Biegung der Feuerstein-Zonen, wie die zwischen den Apophysen gelegenen Partieen nach oben gewölbt wurden, gerade wie wenn man die Blätter eines Buches von zwei Seiten her zusammendrückt. So ist die Einwirkung auf das weichste Gestein der dortigen Kreideablagerungen. — In den enorm ausgedehnten Steinbrüchen des Saltholmskalkes bei Limhamn war die Erscheinung anderer Art. Das Gestein ist hart genug, wenigstens die härteren Bänke desselben, um den Druckwirkungen zu widerstehen, so dass hier der Krosstenslera horizontal auf dem Saltholmskalk aufruht, nur hin und wieder sieht man kleine Zerberstungen der Oberfläche, in deren Klüfte Krosstenslera eingedrungen ist. Herr Lundgren sagte uns, dass er hin und wieder auf der Oberfläche Glacialschrammen beobachtet habe; bei unserem Besuche waren keine Stellen aufgedeckt, wo solche wahrzunehmen gewesen wären. Sehr schön war dagegen zu sehen, wie Bruchstücke des Saltholmskalkes stellenweise massenhaft im Krosstenslera angehäuft waren, mit nordischen Geschieben dazwischen, so dass ich hier lebhaft an die analoge Erscheinung auf dem Muschelkalk von Rüdersdorf erinnert wurde. — Endlich sahen wir in dem Kalkbruche von Annetorp, nahe bei Limhamn, wie das härteste Glied der dortigen Kreideformation, der Faxekalk, von der Glacialerscheinung beeinflusst war. Der Faxekalk ist dort mantelförmig vom Saltholmskalk und dem Bryozoenkalk (sog. Liimsten) umlagert und schaut kuppenförmig aus diesen hervor. Diese Kuppe war auf der Oberfläche mit sehr deutlichen, ziemlich von N. nach S. gerichteten Schrammen bedeckt, wovon einige sehr deutliche Belegstücke abgesprengt und mitgenommen wurden.[1]) — So hatten wir in wenigen Stunden Gelegenheit gehabt, zu sehen, wie, je nach der Härte des

[1]) Ohne die Beobachtungen des Herrn Johnstrup, welcher bekanntlich nachgewiesen hat, dass der Saltholmskalk den Faxekalk überlagert, auch nur im geringsten anzweifeln zu wollen, sei doch die Bemerkung gestattet, dass nach dem Profil im Annetorp'schen Bruch vielleicht Saltholmskalk und Faxekalk als Faciesgebilde aufzufassen sind. Der Saltholmskalk umlagert hier den Faxekalk mantelartig; er ragte auch noch zur Zeit der Glacialperiode frei aus dem Saltholmskalk hervor, denn der Faxekalk wurde von der Moräne geschrammt, so dass das Ganze den Eindruck eines Korallenriffs hervorruft, welches von den Absätzen des tiefen Meeres umlagert wurde. Wo die Bildung der Korallenriffe früher aufhört, als der Meeresabsatz, da wird dieser letztere mit der Zeit die Korallenriffe auch überlagern; aber nichtsdestoweniger würden beide wesentlich als gleichaltrige Faciesgebilde anzusprechen sein. — Die Fauna des Saltholmskalks scheint übrigens nicht so arm zu sein, wie man bisher angenommen hat. Wir fanden einen *Nautilus*, eine grosse Schnecke und einen eigenthümlichen Zweischaler, welche alle für den Saltholmskalk neu sind, in kurzer Zeit.



Oeland.

Für den Archaeologen muss Oeland von grösstem Interesse sein: Runensteine, Hünengräber, Steinsetzungen sind hier in einer Fülle und Verschiedenheit, wie wohl selten auf so engem Raume, zusammengedrängt.

Um einen geologischen Besuch der langausgedehnten Insel auch in der uns zur Verfügung stehenden kurzen Zeit einigermaassen erfolgreich zu machen, war eine von einem Kenner der dortigen Aufschlusspunkte gegebene Reiseroute von äusserstem Werth. Der Mühe, eine solche für uns auszuarbeiten, hatte sich Herr Linnarsson in freundlichster Weise unterzogen und es uns so ermöglicht, binnen einer Woche die verschiedenen Schichten, welche Oeland zusammensetzen, in guten Aufschlüssen und z. Th. sehr reichen Fundorten von Versteinerungen kennen zu lernen. Ihm, dem inzwischen seinen Freunden und der Wissenschaft, welcher schwer für ihn Ersatz zu schaffen sein wird, zu früh entrissenen gebührt mein herzlich empfundener Dank für das Gelingen unserer Excursion, Herrn Nathorst nicht minder für die überaus umsichtige und zweckmässige Führung!

Da es übersichtlicher ist, die einzelnen Formationsglieder Oelands in geologischer Reihenfolge zu besprechen, so schicke ich kurz unsere Reiseroute voraus. Von Kalmar kommend, betraten wir bei dem kleinen Hafenort Färjestaden, nördlich von Eriksöre, die Insel, fuhren dann der Westküste entlang ge-

aus anderen Tags Allbrunna und die Alaunschieferbrüche von Oelands Alunbruk besucht wurden. Von S. Möckleby, einem dicht bei letzterem gelegenen Dorf, wendeten wir uns nach Osten, um nun über Segerstadt, Triberga, Lerkaka nach Borgholm, der Hauptstadt der Insel, zu reisen. Dem Studium der in nächster Nähe der Stadt gelegenen Fundstellen wurde ein Tag gewidmet, dann ging es weiter über Aeleklinta nach Bödahamn, im nördlichen Theil der Insel an der Ostküste gelegen. Von hier besuchten wir noch Byxlekrok, verliessen südlich davon bei Alfvedsjöbodar die Insel und erreichten in Oscarshamn wieder das schwedische Festland.[1])

Oeland ist bekanntlich ausschliesslich aus Gliedern der cambrischen und der untersilurischen Formation zusammengesetzt. Die Lagerung der concordant liegenden Schichten ist sehr regelmässig und einfach. Im Westen, dem Festlande also zunächst, liegen die ältesten Ablagerungen, die Ostküste wird von den jüngsten zusammengesetzt. Das Streichen fällt fast genau mit der Längsaxe der Insel zusammen bei sanftem Einfallen nach Osten. Zugleich neigen sich die Schichten nach Norden, so dass im südlichen Theil der Insel der Strand noch von solchen gebildet wird, welche im nördlichen schon unter das Meeresniveau getaucht sind. Wie die Gestalt der Insel wesentlich von dem geologischen Bau abhängt, so auch ihr topographisches Relief. Die ältesten — *Paradoxides*-führenden — Schichten, welche leicht verwittern und guten fruchtbaren Boden erzeugen, bilden den oben erwähnten flachen Strandsaum der Westküste, bis sie nördlich von Borgholm unter das Meer sinken. Der Steilabfall der Landborgen wird von den obercambrischen und den untersilurischen Schichten gebildet. Die Kalksteine, welche die letzteren zusammensetzten, bedingen die unfruchtbare, öde Oberfläche auf der Höhe, welche augenscheinlich nur da ergiebiger wird, wo den silurischen Kalken noch Glacialablagerungen aufliegen

Wenn man von der auf Oeland anstehend nicht bekannten, sondern nur durch zahlreiche, am Weststrande liegende, lose Blöcke[2]) repräsentirten Abtheilung des Fucoiden- und Eophyton-Sandsteins absieht, so zerfällt die cambrische Schichtengruppe, wie in Schweden, in eine untere mit

---

[1]) Auf nebenstehendem Holzschnitt sind zur leichteren Orientirung ausser einigen grösseren Ortschaften nur die von uns besuchten Fundpunkte eingetragen.

[2]) Diese Blöcke enthalten z. Th. zahlreich Scolithen oder sehr eigenthümliche, die Schichtung unter den verschiedensten Richtungen schneidende Farbenstreifen, über welche letzteren Herr NATHORST genauer zu berichten gedenkt.

Paradoxiden, und in eine obere mit Olenen. — Die untere Abtheilung gliedert sich in drei Zonen, nämlich in

1) Zone des *Paradoxides oelandicus*,
2) Zone des *Paradoxides Tessini*,
3) Zone des *Paradoxides Forchhammeri*.

Die Zone des *Paradoxides oelandicus* sahen wir bei Stora Frö und bei Borgholm, also an den beiden Stellen, von denen zuerst Sjögren, später Linnarsson berichtet haben.[1] Bei Stora Frö ist der Fundort ein Entwässerungsgraben, welcher grünliche Thonschiefer mit Kalkconcretionen durchschnitten hat. In den letzteren fanden wir schön erhaltene Exemplare von *Paradoxides oelandicus* Sjögren, *Sjögreni* Linnarsson, *Ellipsocephalus* sp. und *Hyolithes teretiusculus* Linnarsson. Bei Borgholm durchmusterten wir die noch vorhandenen Reste einer Brunnengrabung bei der Stadt, dünnschiefrige, grünliche Mergelschiefer, welche ausser *Paradoxides oelandicus* für uns keine weitere Ausbeute boten, aus denen aber das im Stockholmer Reichsmuseum aufbewahrte reichhaltige Material stammt, welches Linnarsson's Arbeit über die Fauna dieser Schichten zu Grunde gelegen hat. Auch weiter aufwärts, in dem neben der Brunnengrabung vorbeifliessenden Bache, standen dieselben Mergelschiefer an einer Mühle an. Hier war *Paradoxides oelandicus* selten, am häufigsten dagegen ausser *Ellipsocephalus polytomus* Linnarsson noch *Agnostus fallax* Linnarsson.

Ueber dieser Zone folgt nun die petrographisch durchaus verschieden, nämlich in Form von harten, grauen oder gelblichgrauen, z. Th. conglomeratischen Quarzschiefern entwickelte Zone des *Paradoxides Tessini*. Es ist über die gegenseitige Lagerung dieser beiden Zonen bisher noch keine entscheidende Beobachtung gemacht worden, und um so grösser war daher unsere Freude, bei Borgholm ein Profil auffinden zu können, wodurch diese Frage endgültig zur Erledigung gelangt. Sjögren hatte nämlich in seinen beiden letzten Arbeiten über Oeland aus den Jahren 1871 und 1872[2]) die Behauptung aufgestellt, dass die Zone des *Paradoxides oelandicus* die Olenenzone direct unterlagere, also jünger sei, als die des *Paradoxides Tessini*, während Linnarsson in einem Bericht über seine Reise nach Oeland wiederholt und nachdrücklich die Wahrscheinlichkeit betont, dass die gegenseitige Lagerung eine umgekehrte sei. Das von uns aufgefundene Profil entscheidet zu Gunsten der

[1]) Es scheint, dass die Oelandicusschiefer bei Borgholm zuerst von F. Roemer (Neues Jahrb. 1856 pag. 795) beobachtet sind.
[2]) Die einschlägige Litteratur ist angegeben in Linnarsson's Arbeit: Om faunen i lagren med *Paradoxides oelandicus*, Geol. Föreningens i Stockholm Förhandlingar 1877. Bd. III. No. 12.

LINNARSSON'schen Ansicht. Folgt man nämlich dem Bach bei Borgholm von der oben erwähnten Mühle, wo die *Oelandicus*-Zone — von uns zuerst — angetroffen wurde, weiter aufwärts, also weiter nach Osten und somit in das Hangende, so sieht man, nach einer kurzen Lücke im Profil, im Bache selbst sandige Kalkschiefer mit *Liostracus aculeatus* und massenhaften, jedoch unbestimmbaren Trilobitenresten, darauf plattige, feste, hellgraue, krystallinische Kalke mit demselben *Liostracus* und *Paradoxides Tessini* anstehen. Ferner wurden schiefrige Conglomerate, welche die einzelnen Gerölle mit Glaukonit überzogen zeigen und zahlreiche Exemplare von *Acrothele* sp., einer wahrscheinlich neuen Art von *Obolus* oder *Obolella* und *Ellipsocephalus* sp. enthalten, beobachtet.[1]) Weiter bachaufwärts folgte dann die typisch-entwickelte Zone des *Paradoxides Tessini* als grauer, splittriger Quarzschiefer.

Es ist dieses Profil nach mehr als einer Richtung hin von grosser Wichtigkeit für die Kenntniss der cambrischen Formation Oelands, denn es gestattet den Vergleich mit anderen scandinavischen Ablagerungen gleichen Alters, welcher bislang wegen der Unsicherheit bezüglich des genaueren Niveaus der *Oelandicus*-Zone erschwierigt war. Bei Borgholm sahen wir also unten die *Oelandicus*-Zone, darüber Schichten mit *Liostracus aculeatus*, oben diejenigen mit *Paradoxides Tessini*. — Es kann nun kaum einem Zweifel unterliegen, dass der Fucoidensandstein die *Oelandicus*-Zone unterlagert, denn dafür sprechen zu deutlich die zahllosen Blöcke desselben am Strande. Demgemäss ist also auf Oeland die *Oelandicus*-Zone die unterste der Schichten mit Paradoxiden überhaupt. In Schonen, z. B. bei Andrarum, folgt über dem Fucoidensandstein die Zone des *Paradoxides Kjerulfi*, überlagert von der des *Paradoxides Tessini*. Nachdem nun bei Borgholm festgestellt ist, dass letztere auf Oeland die *Oelandicus*-Zone überlagert, liegt es nahe, anzunehmen, dass die Zonen mit *Paradoxides Kjerulfi* und mit *Paradoxides oelandicus* einander vertreten. Diese Auffassung gewinnt noch mehr an Wahrscheinlichkeit auch durch die Thatsache, dass man noch niemals beide Zonen an einem Punkte zusammen gefunden hat, und endlich wird sie auch, wenn auch bis jetzt in noch unzulänglicher Weise, durch die palaeontologischen Einschlüsse unterstützt. Bei Andrarum kommt in der betreffenden Zone ausser *Paradoxides Kjerulfi* namentlich noch eine *Ellipsocephalus*-Art vor, welche dem *Ellipsocephalus polytomus* der *Oelandicus*-Zone jedenfalls sehr nahe steht, wenn ich auch wegen des mangelhaften Erhaltungs-

[1]) Sollten dies die Conglomerate sein, aus denen schon ANGELIN Paradoxiden angiebt?

Exemplare eine Identität beider ebensowenig wie Linnarsson aussprechen mag. Wichtig ist aber, dass Tullberg, wie er in seiner Arbeit über die *Agnostus*-Arten von Andrarum anführt, dort ein Schwanzschild in der *Kjerulfi*-Zone gefunden hat, welches dem von *Paradoxides Sjögreni* gleicht, also einer Art, welche auf Oeland der stete Begleiter des *Paradoxides oelandicus* ist. Sollte sich, wie ich kaum bezweifle, meine Ansicht über das hier dargelegte Verhältniss der Zonen des *Paradoxides Kjerulfi* und *oelandicus* durch weitere Beobachtungen bestätigen, so würde sich die Sache im Ganzen so gestalten, dass die *Kjerulfi*-Zone, welche bei Krekling in Norwegen und bei Andrarum in Schonen nachgewiesen ist, im westlichen Theile Scandinaviens als Vertreter der *Oelandicus*-Zone auftritt, welche, bisher nur auf Oeland und in Jemtland nachgewiesen, dem Osten zufällt. — Hat man so für die Parallelisirung der untersten Zonen mit Paradoxiden einen Anhaltspunkt gewonnen, so geben auch die nächsthöheren Schichten zu weiterem Vergleich Material an die Hand. Wie oben erwähnt, folgen über den typischen *Oelandicus*-Schichten bei Borgholm solche mit *Liostracus aculeatus* und *Paradoxides Tessini*, welche jedoch in ihrer petrographischen Entwickelung von der typischen *Tessini*-Zone abweichen. Man könnte daran denken, diese Schichten in Parallele zu bringen mit den sogen. Coronatus- oder Exsulanskalken von Andrarum, Kiviks Esperöd in Schonen und einigen anderen Localitäten, welche nach Linnarsson das Liegendste in der *Tessini*-Zone darstellen. Freilich habe ich bei Borgholm *Conocoryphe exsulans* Linn., die für die Exsulanskalke am meisten charakteristische Art, nicht gefunden, wohl aber eine andere — *Metoptoma Barrandei* Linn. —, welche bisher nur in den Exsulanskalken vorgekommen ist. Doch müssen weitere Untersuchungen hier Klarheit schaffen; das von mir gesammelte Material reicht dazu nicht aus. — Die mittlere Zone der Paradoxiden-Abtheilung, die des *Paradoxides Tessini*, sahen wir ausser in dem Profil bei Borgholm noch bei Allbrunna, wo sie in einem mehrere 100 Schritt langen, ca. 2 m hohen Steilabfall am Meeresufer entblösst ist. Hier wechseln Sandschiefer mit dünnen Thonschieferlagen, welche ziemlich tief in einer harten Bank zahlreiche Bruchstücke von *Paradoxides Tessini* und *Ellipsocephalus muticus* enthalten. Auf den dünneren Schichten liegen zahlreiche *Eophyton*- und *Chondrites*-ähnliche Bildungen. Diese letzteren bedecken nun auch die Schichten eines mürben Sandschiefers, den wir östlich von Stora Frö im Weggraben anstehen sahen. Es ist dies vermuthlich dieselbe Stelle, welche Linnarsson auffand und mit der *Tessini*-Zone verglich, ja welche für ihn mit bestimmend war in der Annahme, dass die *Tessini*-



Zone die *Oelandicus*-Zone überlagere. LINNARSSON konnte nur nach dem petrographischen Habitus urtheilen, da er am Wege nach Stora Frö keine Versteinerungen auffand; mir gelang es, hier ein Trilobitenbruchstück zu finden, welches dem vorderen Theil des Kopfschildes von *Paradoxides Tessini* überaus ähnlich ist, doch genügt das Fragment nicht zur Feststellung der Identität. Endlich fanden wir *Paradoxides Tessini* bei Äleklinta in zahlreichen Exemplaren in denselben grauen Quarzschiefern, wie bei Borgholm und Allbrunna, die hier aber nicht anstehen, sondern den ganzen Strand fast ohne Beimengung anderer Gesteine bedecken.

Mit der über der Zone des *Paradoxides Tessini* liegenden Zone des *Paradoxides Forchhammeri* oder des Andrarumkalkes, welche übrigens auf Oeland erst durch LINNARSSON nachgewiesen wurde, beginnt die Reihe der Schichten und Zonen, welche durchaus ähnlich den gleichaltrigen auf dem schwedischen Festlande entwickelt sind. Wir selbst sahen die Olenenschiefer mit *Agnostus pisiformis* und *Olenus gibbosus*, mit *Parabolina spinulosa*, mit *Leptoplastus* und *Peltura* am besten aufgeschlossen in den Werken des Oelands Alunbruk, leider bei so strömendem Regen, dass ein eingehenderes Studium unmöglich wurde. Mir fiel auf, dass in den den Schiefern eingelagerten Kalksteinschichten sehr oft weisser oder gelblicher Kalkspath angehäuft war, zwischen dessen krystallinischen Partieen die schwarzen Kopf- oder Schwanzschilder der Trilobiten zerstreut liegen. Etwas ähnliches sah ich in Andrarum nicht, wohl aber bei Knifvinge in Ostgothland, und es ist dies erwähnenswerth mit Bezug auf gewisse später zu besprechende Diluvialgeschiebe. Noch bei Eriksöre und bei Aeleklinta wurden die Olenenschiefer gesehen. An letzterem Orte sind sie in ihrer ganzen Mächtigkeit entblösst und lassen erkennen, dass dieselbe nur 10′ beträgt, während sie weiter südlich, bei Oelands Alunbruk, bis 40′ steigt. Die Schichten scheinen sich eben nach Norden hin auszukeilen, denn bei Äleklinta fehlt, wie LINNARSSON schon hervorhebt, der im Süden vorhandene Andrarumkalk; auch enthalten die Olenenschiefer hier nur noch ein Kalklager und zwar mit *Agnostus pisiformis*.

Das Silur beginnt mit einer wenig mächtigen Ablagerung von sehr glaukonitischen, schiefrigen Schichten, in welche dünne, hellgrüngraue Kalkbänke eingelagert sind. Bei Äleklinta sahen wir diese Schichten die Olenenschiefer direct überlagern, bei Eriksöre fanden wir in demselben Niveau zahlreiche lose Blöcke, welche zwar auch überaus glaukonitreich waren, aber wesentlich aus einem dunkelgrauen, dichten, splittrigen Kalk bestanden. So scheint die petrographische Beschaffenheit gerade dieser Abtheilung des Silur auf kurze Entfernungen hin sehr zu wech-

Exemplare einer kleinen *Orthis* in den hellen Kalken und zwei unbestimmbare Pygidien einer *Ptychopyge*-Art in den Glaukonitschichten. Linnarsson fand ausserdem noch *Symphysurus socialis* und *Euloma ornatum*, die beiden für den westgothischen Ceratopygekalk bezeichnendsten Trilobiten. — Ueber diesem Glaukonitschiefer oder „Grünsand" folgt nun die bekannteste und ausgedehnteste, zugleich der Fruchtbarkeit und der Cultur so ungünstig gegenüberstehende Abtheilung, die der Orthocerenkalke. Nachdem lange Jahre hindurch das häufige Vorkommen der Orthoceren allein beachtet, weniger die dieselben begleitenden Formen, noch weniger aber die Vertheilung der *Orthoceras*-Arten in den einzelnen Horizonten berücksichtigt und somit die ganze Abtheilung der Orthocerenkalke als ein zusammenhängender geologischer Schichtencomplex aufgefasst worden war, haben die Untersuchungen der scandinavischen und ehstländischen Palaeontologen in neuerer Zeit eine ganze Reihe von wohl charakterisirten Unterabtheilungen kennen gelehrt, welche auch in unseren Geschieben deutlich wiedererkannt werden können, wie das zuerst wohl von Herrn Remelé versucht worden ist. Auf Oeland hat man nun nach den bisherigen Beobachtungen vier solcher Abtheilungen nachweisen können, welche man als

Untere rothe
Untere graue } Orthocerenkalke
Obere rothe
Obere graue

bezeichnen kann.[1]) Die untersten Schichten bilden im südlichen Theil der Insel mit den Olenenschiefern zusammen, im nördlichen Theil für sich allein den Steilabfall der Landborgen und sind daher fast überall längs der Westküste aufgeschlossen. Die oberen Abtheilungen, welche den grössten Theil der Oberfläche Oelands zusammensetzen, sind in zahlreichen, für den jeweiligen Bedarf geöffneten Steinbrüchen zu beobachten. Unsere karg bemessene Zeit gestattete nur, jede der vier Abtheilungen in einer typischen Localität zu besuchen, was übrigens bei der sehr gleichmässigen Entwickelung keinen wesentlichen Nachtheil mit sich brachte. — Die untersten Schichten

---

[1]) Wahrscheinlich werden weitere Untersuchungen eine noch weitere Gliederung begründen können. So z. B. spricht Linnarsson in der für uns ausgearbeiteten Reiseroute von einem östlich von Södra Möckleby anstehendem, schiefrigem, grauem Kalkstein, hauptsächlich *Nileus*-Reste enthaltend, welchen er mit Vorbehalt der obersten Abtheilung zurechnet. Wir haben die Localität nicht besucht.



des Orthocerenkalks, welche den Glaukonitschichten auflagern, sind, wie wir in dem mehrfach erwähnten Profil von Äleklinta sahen, noch grünlich und glaukonitisch, aber doch von den Glaukonitschiefern petrographisch scharf geschieden. Nach oben zu gehen sie in die eigentlichen unteren rothen Kalke über, welche namentlich bei Köping unweit Borgholm an den Steilabfällen der Landborgen und in zahlreichen Steinbrüchen vortrefflich beobachtet wurden. Es sind dichte oder feinkrystallinische, harte, splittrige, dunkelrothe Kalke, in welchen Versteinerungen zwar nicht gerade selten, aber doch weniger häufig, als in den oberen Abtheilungen sind. Wir sammelten hier: *Nileus Armadillo* Dalm., *Niobe frontalis* Dalm., *Megalaspis planilimbata* Angelin, *Ptychopyge* sp. und die Kopf- und Schwanzschilder mehrerer, wohl noch nicht beschriebener *Asaphus*-Arten. Von Cephalopoden fanden wir nur eine Art von *Orthoceras*, welche zwar mit *Orthoceras commune* verwandt, aber doch verschieden ist. — Die unteren grauen Kalke sahen wir im nördlichsten Theil der Insel zwischen Byxlekrok und Tokenäshamn, wo sie auf lange Erstreckung den steilen Uferrand an der Westküste bilden. Von Trilobiten ergaben sie mehrere grosse Pygidien von *Megalaspis* oder *Ptychopyge*, ferner *Ptychopyge limbata* Angelin und *Niobe* sp. Weiter sammelten wir *Euomphalus marginalis* Eichw. und eine andere dem *Euomphalus obvallatus* Wahlenberg nahestehende, aber zu unterscheidende Art, dann *Orthisina ascendens* Pander, *Pseudocrania antiquissima* Eichwald und *Receptaculites orbis* Eichwald. Die *Orthoceras*-Reste waren sämmtlich für eine genaue Bestimmung zu undeutlich erhalten, bestanden jedoch anscheinend durchweg aus Vertretern der Vaginaten. — Bei Triberga fanden wir die oberen rothen Kalke typisch entwickelt und in ausgedehnten Steinbrüchen entblösst. Petrographisch sind sie von den unteren rothen Kalken meist, aber nicht immer, gut zu unterscheiden. Sie sind grösstentheils grobkrystallinischer, von bräunlicher, auch wohl schwarzbräunlicher Farbe, daneben allerdings auch intensiv dunkelroth. An Petrefacten sind sie reicher, als die älteren Abtheilungen, namentlich bezüglich der Individuenzahl der nicht zahlreichen Arten. Sie enthalten besonders häufig *Megalaspis gigas* Angelin, daneben seltener *Megalaspis multiradiata* Angelin und *limbata* Angelin; nächst der ersterwähnten Art ist *Asaphus tyurus* Angelin und eine damit verwandte, durch schwache Rippung der Seitentheile des Pygidiums unterschiedene Form, welche wohl nur als Varietät der ersteren gelten kann, am häufigsten. Recht zahlreich treten hier auch *Orthoceras*-Arten auf, namentlich die vaginaten *duplex* Wahlenberg und *commune* Wahlenberg, und die regulären *conicum* Hisinger und *tortum*

ten sich die oberen grauen Kalke, welche in mehreren Steinbrüchen bei Lerkaka studirt wurden. Unter den Trilobiten war *Dysplanus centaurus* DALM. sp. neben mehreren z. Th. noch nicht beschriebenen *Asaphus* - Arten besonders häufig. Unter den Cephalopoden traten namentlich die Lituiten in den Vordergrund; *Lituites lituus* MONTF. und *perfectus* WAHLENB. in zahlreichen Bruchstücken, eine durch den schlanken gestreckten Theil von den bisher bekannten Arten der Untergattung *Ancistroceras* BOLL (= *Strombolituites* REMELÉ) unterschiedene, neue Art und *Palaeonautilus* cfr. *incongruus* EICHW. zeigten sich als deren Repräsentanten. Unter den Orthoceren überwiegt durchaus die Gruppe der Regularia, welche durch *Orthoceras regulare* SCHLOTH., *scabridum* ANGELIN und *strictum* ANGELIN vertreten ist. Von vaginaten Orthoceren fand ich nur ein Exemplar von *Orthoceras (Endoceras) Burchardi* DEWITZ. Daneben kamen *Euomphalus obvallatus* WAHLENBERG sp. und eine zweite Art derselben Gattung, sowie *Pleurotomaria* cfr. *elliptica* HISINGER vor.

Ueber dem eigentlichen Orthocerenkalk liegt auf Oeland nur noch eine anstehende Abtheilung, welche LINNARSSON als Cystideenkalk bezeichnet. Dieselbe steht u. A. bei Bödahamn an der Ostküste unweit der Nordspitze der Insel an und zeigt sich als ein hellgrauer, dichter, z. Th. kiesliger Kalk, welcher lagenweis nur aus zusammengehäuften Gehäusen von *Echinosphaerites aurantium* besteht. Wir trafen bei unserem Besuch ruhiges Meer, so dass wir ungestört sammeln konnten, doch sind die Schichten und die umherliegenden Blöcke durch den Wogenschlag stark abgeschliffen und abgespült, die Kalke selbst aber so zähe, dass man schlecht die Petrefacten herausschlagen kann. Daher bekommt man trotz des grossen Petrefactenreichthums verhältnissmässig nur wenig brauchbares. — Folgende Arten liessen sich erkennen: *Dianulites petropolitanus* PANDER sp. und *fastigiatus* EICHWALD[1]), *Orbipora distincta* EICHWALD, *Callopora nummiformis* (HALL) DYBOWSKI, *Echinosphaerites aurantium* WAHLENB. sp., *Caryocystites granatum* WAHLENB. sp. und *testudinarium* HISINGER sp., *Leptaena* cfr. *rugosa* (eine kleine Form), cfr. *transversa* PANDER (vielleicht die Form, welche im LINNARSSON'schen Reisebericht als *Strophomena imbrex* (?) var. bezeichnet ist), *Orthis calligramma* und zwei andere Arten der Gattung, *Platystrophia biforata* SCHLOTH.

[1]) Es scheint mir fraglich, ob in der DYBOWSKI'schen Chaetetidenarbeit diese Art richtig erkannt ist. DYBOWSKI bestreitet, dass dieselbe dicke Wände und runde Oeffnungen des Polypiten besässe. Beide zeigen aber die Oeländer Stücke, welche jedenfalls mit der von EICHWALD (Leth. ross. I. t. 28. f. 8 und 9) beschriebenen ident sind.



sp. und *dorsata* HISINGER, *Lituites* sp. (aus der Abtheilung der Perfecten), *Orthoceras* sp. (in Gestalt, Höhe der Kammerwände, centraler Sipholage sehr ähnlich einer im ehstländischen Brandschiefer und in der Jewe'schen Schicht vorkommenden Art), an Trilobiten mehrere Arten von *Calymene*, *Asaphus* und *Illaenus*, von denen namentlich eine Art der letzteren Gattung ident ist mit einer im Brandschiefer von Kuckers in Ehstland auftretenden, welche *Illaenus Schmidtii* NIESZK. sehr nahe steht, aber wohl mit *Illaenus limbatus* LINNARSSON ident ist.

Durch SJÖGREN ist zuerst bekannt geworden, dass an einzelnen Punkten, namentlich auch in der Umgebung von Segerstad zahlreiche Blöcke eines thonigen hellgrauen, oder hellgelblichen, meistens mürben und leicht zerfallenden, mitunter aber auch recht harten und kieselreichen Kalksteins angehäuft sind, welche durch ihre Petrefacten bekunden, dass sie etwas jünger sind, als die auf Oeland anstehend bekannten Schichten, und wohl die unmittelbare Fortsetzung nach oben der Schichten von Bödahamn darstellen. Es wiederholt sich hier an der Ostküste dieselbe Erscheinung, wie an der Westküste: beide sind mit losen Blöcken der Gesteine besät, welche ihnen zunächst auf dem Meeresboden anstehend zu suchen sind. Wir zerklopften bei Segerstad ein Stück eines fast nur aus derartigen Blöcken zusammengesetzten Steinzauns und erhielten, abgesehen von einer zahlreichen Menge unbestimmbarer Gastropoden und Bellerophonten, folgende Arten: *Dianulites Haydeni* DYBOWSKI (zahlreich), *Cyclocrinus Spasskii* EICHW., *Leptaena sericea, imbrex, Assmussi* M. V. K., *Porambonites* nov. sp. (grosse kuglige Form, in der Mitte stehend zwischen *Porambonites aequirostris* und *gigas)*, *Pleurotomaria insignis* EICHW., *Lituites* cfr. *antiquissimus* EICHW., *Chasmops Odini* EICHW., *macrourus* SJÖGREN und nov. sp. (letztere mit auffallend breitem, nach oben gebogenem Stirnrand), endlich *Lichas deflexa* ANGELIN. Diese Arten bilden denn auch den wesentlichsten Bestandtheil der Fauna, noch einige andere haben SJÖGREN und LINNARSSON namhaft gemacht.

Zur Vervollständigung des geologischen Bildes von Oeland würde eine Darstellung der dortigen Glacialablagerungen zu obigem noch hinzuzutreten haben. Da dieselben jedoch nur ganz flüchtig gesehen wurden, übergehe ich sie ganz und wende mich zu einer kurzen Besprechung der Beziehungen zwischen Oeland und Ehstland. Abgesehen davon, dass eine solche für die Deutung unserer Geschiebe nicht zu umgehen ist, lag es für mich, der ich Ehstland schon früher bereist und nun in diesem Jahr kurz, nachdem ich Oeland verlassen hatte, wiedergesehen habe, besonders nahe, beide Länder in Vergleich zu ziehen. Wenn ich auch wenig Neues zu bringen im

können, als bisher geschehen. LINNARSSON konnte in seinem Bericht über seine ehstländische Reise [1]) Oeland fast garnicht erwähnen, da er es damals aus eigener Anschauung nicht kannte; erst in seinem oeländischen Reisebericht werden die Ostseeprovinzen von ihm mehrfach in Vergleich gezogen, und seine diesbezüglichen Bemerkungen waren für mich von grossem Werthe. Hatte ich ferner auch wiederholt Gelegenheit gehabt in Ehstland zu sammeln, und dadurch in unserem Museum eine schöne Vergleichssuite zur Verfügung, so war es für mich doch besonders günstig, dass ich die Aushängebogen einer grösseren Arbeit meines Freundes FR. SCHMIDT in Petersburg einsehen konnte, welche die ostbaltischen Silurtrilobiten behandelt und in ihrer Einleitung eine Uebersicht der dortigen Silurformation bringt. [2])

Schon ein Nichtgeolog würde — glaube ich — nur aus dem topographischen Relief des schwedischen Festlandes und Oelands einerseits, Finnlands und Ehstlands andererseits gewisse Analogieen zwischen beiden herausfinden: Die schwedische, wie die finnische Küste durch die berühmten Schären zerschnitten und zerrissen, vor ihr eine ungewöhnliche Menge kleiner, bergiger Inseln, theils nackt theils bewaldet, dann ein schmaler Meeresarm, hier der Kalmarsund, dort der finnische Meerbusen, und auf der anderen Seite derselben hier die langgezogene, nur in seichte Buchten aufgelöste Küste Oelands, dort die genau so beschaffene Ehstlands, beide gekrönt von einem hohen Steilabfall, auf Oeland Landborgen, in Ehstland Glint genannt. Dass diese topographische Beschaffenheit aufs Engste mit der geologischen zusammenhängt, oder, richtiger gesagt, von ihr bedingt wird, ist bekannt: die schwedischen und finnischen Schärenküsten stehen mit ihrem Granit und Gneiss den langgezogenen Linien der cambrischen und der silurischen Formation Oelands und Ehstlands gegenüber. Dass diese letzteren, d. h. die oeländischen und ehstländischen auf beiden Seiten der Ostsee, ehedem direct mit einander in Verbindung gestanden haben, ist oft vermuthet worden; es geht das aber aus den beiderseitigen Lagerungsverhältnissen direct hervor. Wie früher erwähnt, streichen die Schichten Oelands ungefähr N-S. und fallen nach O. ein, zugleich aber senken sie sich nach Norden allmählich unter das Meeresniveau. In Ehstland streichen die Schichten fast O-W. und fallen nach S. ein, während sie nach Westen allmählich unter das Meer

---

[1]) Diese Zeitschrift Bd. XXV. 1873 pag. 675 ff.

[2]) Dieselbe wird demnächst in den Memoiren der St. Petersburger Akademie erscheinen.

sinken. Stellt man sich nun unsere Ostsee als das Gebiet einer grossen Silurmulde vor, deren Grenzen im Norden und Osten ungefähr durch die jetzigen Küsten Finnlands, der Ålandsinseln und Schwedens bezeichnet werden, so ist es in die Augen fallend, dass Ehstland einen Theil des Nordrandes, Oeland einen Theil der Westrandes dieser Mulde darstellt, und das wird durch die eben besprochene Lagerung der dort entwickelten Schichten zur Gewissheit erhoben.[1] Um so mehr muss es auffallen, dass die Entwickelung der oeländischen Schichten, namentlich der untersten, so beträchtlich von der der ehstländischen abweicht. Während die tiefsten Schichten, welche in Schweden dem Granit auflagern, aus harten Sandsteinen und Quarziten bestehen, haben wir in Ehstland weiche plastische Thone, in welche nur einzelne härtere Sandsteinbänke eingelagert sind: im Westen des Gebiets den Eophyton- und Fucoidensandstein (auf Oeland zwar nicht mehr anstehend, aber sicher unter dem Meeresspiegel dicht dabei), im Osten den blauen Thon. Dass beide Ablagerungen gleichzeitig gebildet sind, geht aus ihrer directen Auflagerung auf den Granit hervor. Linnarsson hat zuerst auf den dem blauen Thon eingelagerten Sandsteinschichten die unter dem Namen *Cruziana* früher wohl für organisch gehaltenen Gebilde erkannt, welche in Schweden im Eophytonsandstein vorkommen, und ist daher geneigt, den blauen Thon als das Aequivalent des Eophytonsandsteins anzusprechen, während er den den blauen Thon überlagernden Obolensandstein mit Schmidt als die den Fucoidensandstein vertretende Bildung ansieht. Ich neige dagegen der Ansicht zu, dass der blaue Thon das Aequivalent des Eophyton- und des Fucoidensandsteins ist. Palaeontologisch allerdings lässt sich der Beweis dafür derzeit nicht geben. Die *Eophyton-* und *Cruziana*-ähnlichen Gebilde können überall vorkommen, wo Sandstein- und Thonschichten mit einander wechseln. Die Obolen, welche in Ehstland im Obolensandstein liegen, sind im Fucoidensandstein noch nicht gefunden und umgekehrt die Linguliden des schwedischen Fucoidensandsteins nicht in Ehstland. Dagegen setzt auf Oeland der Sandstein scharf gegen die darüberliegenden Paradoxidenschichten ab, und dasselbe ist in Ehstland mit dem blauen Thon gegenüber dem Obolensandstein der Fall, so dass man den natürlichen Verhältnissen, wie ich meine, am besten Rechnung

---

[1] Die gleiche Anschauung, wie sie hier dargelegt ist, hat Fr. Schmidt in der oben erwähnten Arbeit vertreten. Es war für mich eine grosse Freude, von ihm alles, was ich ihm darüber mündlich, noch ehe ich seine Abhandlung gelesen hatte, mittheilte, bestätigt zu sehen.

ten befindlichen Ablagerungen zusammenfasst und sie mit dem ebenso scharf begrenzten blauen Thon in Parallele setzt. Ein diese Ansicht bestätigender Beweis aus palaeontologischen Befunden ist allerdings kaum zu erwarten, denn die schwedischen Linguliden und Scolithen halten sich an die Sandsteine, die in Ehstland sehr zurücktreten, die Platysoleniten Ehstlands sind dagegen nur im Thon vorhanden, der in Schweden dieser Abtheilung fast fehlt. Nicht immer ist allerdings, wie auch Schmidt angiebt, der blaue Thon vom Obolensandstein scharf geschieden; nur an wenigen Punkten, wie an der Tosna bei Nikolskoje, ist die Scheidung zwischen beiden scharf. Demgegenüber will ich meine Ansicht dahin präcisiren, dass die Hauptmasse des blauen Thons den scandinavischen cambrischen Sandsteinen unter den *Paradoxides*-führenden Schichten aequivalent ist. — Gehen wir nun einen Schritt weiter nach oben in beiden Systemen, so begegnen wir auf Oeland einer reichen Entwicklung von Schichten, welche durch eine mannigfaltige Trilobitenfauna neben einigen Brachiopoden charakterisirt werden, während in Ehstland gelbe, lockere, meist versteinerungsleere, nur in den oberen Schichten massenhaft Brachiopoden führende Sande erscheinen. Diese Brachiopoden aber gerade sind es, auf welche hin ich den Vergleich weiter führen zu können glaube, indem ich annehme, dass die gesammte *Paradoxides*-führende Schichtenfolge Oelands durch den Obolensandstein Ehstlands vertreten wird. Es ist oben erwähnt, dass in den Schichten mit *Liostracus aculeatus*, welche zwischen der *Oelandicus*-Zone und der *Tessini*-Zone liegen, stellenweis massenhaft Brachiopodenschaalen liegen, welche, wenn nicht der Gattung *Obolus* selbst, so doch sicher einer sehr nahe verwandten angehören und jedenfalls in ihrem zahlreichen Erscheinen sehr an die Obolen Ehstlands erinnern. Auch was sonst an Brachiopoden auf Oeland in diesen Schichten vorkommt (z. B. *Acrothele)*, hat Schaalen aus phosphorsaurem Kalk, ganz wie die Zeitgenossen der Obolen. — Weiter folgen über den Paradoxidenschichten auf Oeland die der Olenen, in Ehstland der Dictyonemaschiefer. Letzterer — das jüngste Glied der Olenenschichten — ist auf Oeland bisher nicht nachgewiesen. Man muss dem gegenüber aber nicht vergessen, dass auf Oeland im Süden noch Andrarumkalk vorhanden ist, der sich im nördlichen Theil der Insel ausgekeilt hat, und ferner dass die bei Ölands Alunbruk noch an 12 m mächtigen Olenenschiefer bei Äleklinta auf etwa 2,5 m zusammengeschrumpft sind, so dass, wenn man sich diese Verminderung der Mächtigkeit nach Norden, resp. Osten zu weiter fortgesetzt denkt, die Olenenzone sich längst ausgekeilt haben muss, ehe



sie Ehstland erreicht. Man kann sich aber sehr wohl vorstellen, dass die Dictyonemaschiefer erst im östlichen Theil des Gebiets auftreten und in Ehstland allein vorhanden sind, ebenso wie umgekehrt der Andrarumkalk, also das Liegendste, nur im Süden resp. Westen des Gebiets erscheint. Aus diesen Gründen ist es auch nicht nothwendig, wie LINNARSSON anzunehmen geneigt scheint, den Obolensandstein noch als Vertreter der Olenenzone anzusehen, sondern man kann, gestützt auf die auf Oeland beobachteten Thatsachen, meiner Ansicht nach durch ein Auskeilen der älteren Schichten und ein allmähliches Auftreten der jüngeren nach Osten hin die beiderseitigen Ablagerungsverhältnisse am natürlichsten begründen.

Ist so, wie wir gesehen haben, der Vergleich zwischen den einzelnen Abtheilungen der cambrischen Formation beider Gebiete schwierig, wegen Mangels an palaeontologischem Material noch lückenhaft und mehr auf Wahrscheinlichkeitsgründe basirt, so treten wir nun mit der silurischen Formation, wenigstens für ihre grösseren Abtheilungen, auf sichereren Boden, wenn auch der detaillirten Durchführung des Vergleichs der Mangel einer genauen Beschreibung des palaeontologischen Inhalts der einzelnen oeländischen Schichten leider überall hindernd im Wege steht. Ueber der Olenenabtheilung resp. dem Dictyonemaschiefer folgt in beiden Ländern eine Schichtengruppe, welche schon ihrer petrographischen Beschaffenheit nach, nämlich durch ihren Glaukonitreichthum, von vorn herein für eine Parallelstellung plaidirt. Und in der That haben LINNARSSON, SCHMIDT und BRÖGGER den ehstländischen Glaukonitkalk und die scandinavischen glaukonitreichen Schichten über den Olenenschiefern ohne Bedenken als analoge Bildungen angesprochen. Freilich giebt hier die Lagerung und die petrographische Beschaffenheit die beiden einzigen, allerdings recht wichtigen Anhaltspunkte, die beiderseitigen Faunen zeigen vorläufig noch keine Uebereinstimmung; Oeland hat neben einer kleinen *Orthis* noch *Euloma ornatum* ANGELIN und *Symphysurus socialis* LINNARSSON [1]) geliefert, Ehstland *Lingula* cfr. *Davisi* SALTER und *Obolus siluricus* EICHWALD. Man darf dabei aber nicht vergessen, dass die oeländer Ablagerungen wesentlich kalkiger Natur sind, während in Ehstland ein lockerer Sand, also wahrscheinlich Strandbildung, durchaus vorherrscht. — In Ehstland folgt nun, mit dem Glaukonitsand durch allmählichen Uebergang verbunden, der Glaukonit-

---

[1]) Diese Trilobiten bestimmten LINNARSSON, die betreffenden oeländer Schichten den Ceratopygekalken des übrigen Scandinaviens gleichzustellen. Nach Obigem muss dieser Horizont auch für den ehstländischen Glaukonitsand gelten.

Kalk, für welchen man auf Oeland ein analoges Niveau nachweisen kann, nämlich den unteren Theil der unteren rothen Orthocerenkalke. Ebenso wie in Ehstland der Glaukonitsand allmählich in den Glaukonitkalk übergeht und letzterer in seinen unteren Schichten noch bedeutend glaukonithaltig ist, nach oben zu aber grau und röthlich wird, ist auch auf Oeland der untere Theil der die Glaukonitschichten überlagernden Kalke noch grün und glaukonitreich, nach oben zu stellt sich dann die intensiv rothe Farbe ein, welche die oeländer Kalke so auffällig macht. Sowohl in Ehstland, wie auf Oeland kommen in dieser Abtheilung *Megalaspis planilimbata* und *Niobe* vor, Orthoceren sind in beiden noch sparsam und anscheinend nur durch eine dem *Orthoceras commune* nahestehende, aber mehr cylindrische und aussen glattere Art vertreten. Nach oben zu stellen sich nun in beiden Ländern die vaginaten Orthoceren zahlreicher ein, namentlich ist *Orthoceras vaginatum* [1]) häufiger, begleitet von den glatten *Orthoceras duplex* und *commune*, und damit ist der echte Orthocerenkalk oder Vaginatenkalk in beiden Ländern erreicht. Zu dieser in Ehstland durch Schmidt wohlbegrenzten Abtheilung wird man in Oeland einmal den unteren grauen Kalk zu rechnen haben. Palaeontologisch ist eine solche Parallelstellung allerdings nur durch einige wenige, aber wichtige Petrefacten begründet, namentlich durch das beiden Ländern gemeinsame Auftreten von *Pseudocrania antiquissima* Eichw., *Euomphalus marginalis* Eichw., *Orthis calligramma* und *Rhynchonella nucella* (letztere beiden nach Linnarsson citirt). Dass durch das Erscheinen der in Schweden sonst unbekannten *Pseudocrania antiquissima* und *Euomphalus marginalis* auf Oeland gerade diese Ablagerungen den ehstländischen näher gebracht werden, hat Linnarsson zuerst hervorgehoben. — Ist auch somit eine Gleichaltrigkeit der Orthocerenkalke beider Gebiete unzweifelhaft, so sind doch auch Eigenthümlichkeiten genug vorhanden, um jeder ihr besonderes faunistisches Gepräge aufzudrücken; dies zu beweisen, genügt ein Vergleich der hier oben und bei Schmidt gegebenen Petrefactenverzeichnisse. — Ueber den unteren grauen Ortho-

[1]) Ich selbst habe *Orthoceras vaginatum* zufällig nicht gefunden: dass es in den unteren rothen Kalken vorkommt, nehme ich auf Grund des Petrefacten-Verzeichnisses an, welches Sjögren (Oefversigt Kongl. Vet. Ak. Förh. 1851. pag. 39) giebt. Dieses enthält für *Orthoceras trochleare* (= *vaginatum*) Köping als Fundort, und dort kommen von rothen Kalken nur die unteren vor. Ausserdem stimmen die Stücke, nach welchen von Schlotheim sein *Orthoceras vaginatum* von Oeland beschrieben hat, petrographisch genau mit den unteren rothen Kalken überein. Jedoch ist letzteres Merkmal trügerisch, weil auch die oberen rothen Kalke bisweilen genau so beschaffen sein können.



cerenkalken folgen auf Oeland, wie erwähnt, die oberen rothen, und für diese ein einigermaassen begründetes Aequivalent in Ehstland zu finden, ist bisher nicht gelungen. Sowohl Linnarsson als Schmidt nehmen an, dass diese oberen rothen Kalke einem Theil des ehstländischen Echinosphaeritenkalkes entsprechen, dass sie also zusammen mit den jüngsten (grauen) oeländischen Orthocerenkalken in eine Abtheilung zusammenzufassen seien. Eine eingehendere Begründung dieser Annahme ist nirgends gegeben, so dass ich ausschliesslich auf meinen eigenen Beobachtungen fusse, wenn ich demgegenüber die Ansicht vertrete, dass die oberen rothen Kalke noch dem Vaginatenkalk zuzurechnen, die oeländischen Aequivalente des ehstländischen Echinosphaeritenkalkes dagegen im oberen grauen Orthocerenkalk zu suchen seien. Die oberen rothen Kalke beherbergen eine Fauna, welche sich, nach dem, was ich gesehen und gesammelt habe, auf's Engste an die der unteren Kalke anschliesst, namentlich durch das massenhafte Auftreten der vaginaten Orthoceren mit glatter Schaale, wie *commune* und *duplex*, und dann durch das häufige Erscheinen grosser *Megalaspis*-Arten, welche den oberen grauen Kalken Oelands in dieser Menge ebenso fehlen, wie den ehstländischen Echinosphaeritenkalken. Unter ihnen findet sich auch *Megalaspis multiradiata* Angelin, welche Schmidt als *Megalaspis longicauda* Leuchtenberg (= *multiradiata* Ang.) aus Vaginatenkalk citirt, ein Bindeglied mehr zwischen beiden. Freilich treten hier reguläre Orthoceren, wie *conicum* Hisinger und *tortum* Angelin, auf, aber gegenüber der Gesammtheit der übrigen Fauna können dieselben nur daran erinnern, dass man sich in einem höheren Niveau des Vaginatenkalks befindet, nicht aber die Zutheilung zum Echinosphaeritenkalk bekunden. Aus diesen Gründen halte ich es für angemessener, die oeländer oberen rothen Orthocerenkalke als eine oberste Abtheilung der Vaginatenkalke anzusprechen, für welche in Ehstland noch kein bestimmtes Aequivalent aufgefunden ist. — Die letzte Abtheilung der oeländer Orthocerenkalke lässt sich dagegen mit grösster Sicherheit den ehstländischen Echinosphaeritenkalken parallel stellen. Beide stimmen namentlich darin ganz vortrefflich überein, dass in ihnen die perfecten Lituiten zuerst in grösserer Menge und zwar vergesellschaftet mit regulären Orthoceren auftreten. Die Vaginaten verschwinden zwar nicht ganz, sind aber an Zahl der Arten und Individuen entschieden in der Minderzahl: Schmidt nennt aus Ehstland nur *Orthoceras cylindricum* Fr. Schmidt, und auf Oeland fand ich nur ein Exemplar von *Orthoceras Burchardi* Dewitz. Daneben erscheint nun auf Oeland als Leitfossil *Illaenus centaurus* Dalm., *Illaenus tauricornis* Kutorga als vicariirende Art in Ehstland,

Arten von *Palaeonautilus* Remelé, dessen Vorkommen überhaupt vorzugsweise an dieses Niveau gebunden zu sein scheint. Wenn so eine verhältnissmässig grosse Uebereinstimmung in den beiden Faunen herrscht, so ist doch auf Oeland durch das Vorkommen der regulären Orthoceren mit Quer- oder mit Längssculptur (*Orthoceras scabridum* Angelin und *strictum* Angelin) dieser Fauna ebenso, wie der ehstländischen durch das auf Oeland in diesem Niveau anscheinend nicht repräsentirte massenhafte Erscheinen der Echinosphaeriten ein eigenthümlicher Charakter aufgeprägt. — Grösser noch, als in der letztbesprochenen Abtheilung, wird die Aehnlichkeit in der nächstfolgenden, nämlich zwischen dem oeländischen Cystideenkalk und dem ehstländischen Brandschiefer und seinen Aequivalenten. Linnarsson und Schmidt haben diese Analogieen dargelegt, und ich kann mich daher darauf beschränken, nochmals darauf hinzuweisen, dass namentlich die Brachiopodenfauna beider Gebiete fast ident ist, ausserdem aber *Chasmops Odini*, *Illaenus* cfr. *limbatus*, *Echinosphaerites aurantium*, und manche Chaetetiden, wie *Orbipora distincta* und *Dianulites petropolitanus*, in beiden zugleich auftreten; verschieden sind sie darin, dass auf Oeland hier die Echinosphaeriten das Maximum ihrer Entwicklung erreichen, was in Ehstland schon im nächst älteren Niveau der Fall war, und dass andrerseits die reiche Trilobitenfauna des Brandschiefers auf Oeland zu fehlen scheint. — Dass endlich die jüngsten, auf Oeland z. B. bei Segerstad nur in Gestalt loser Blöcke vorkommenden Schichten der oberen Abtheilung der Jewe'schen Schicht in Ehstland, welche Fr. Schmidt als Kegel'sche Schicht (D_2) von ersterer abgetrennt hat, völlig analog sind, hat letzterer wiederholt betont; und in der That ist durch das in beiden zugleich beobachtete Vorkommen von *Chasmops bucculentus* Sjögren, *Lichas deflexa* Angelin, *Porambonites* nov. sp., *Leptaena Assmussi* M. V. K., *Cyclocrinites Spasskii* Eichw. u. A. der thatsächliche Beweis geliefert. Die von mir angenommene Parallele zwischen Oeland und Ehstland ist also folgende:

(Siehe nebenstehend.)

Hiermit hört der weitere Vergleich auf; die folgenden Schichten sind auf der westlichen Seite der Ostsee vom Meere bedeckt. Erst im Obersilur kann er fortgesetzt werden, und hier finden wir in den Schichten von Moon und Oesel einerseits, von Gotland andererseits eine solche Uebereinstimmung, namentlich in den obersten Schichten, dass Schmidt von ihnen sagen kann: Die Uebereinstimmung ist eine derartige, dass wir eine unmittelbare Fortsetzung annehmen müssen. Da ich



	Oeland.	Ehstland.
Untersilur.	Lose Blöcke von Segerstad mit *Chasmops*.	Jewe'sche und Kegel'sche Schicht.
	Cystideenkalk von Bödahamn.	Brandschiefer.
	Obere graue Orthocerenkalke.	Echinosphäritenkalk.
	Obere rothe, Untere graue, Untere rothe, Unterste glaukonitische } Orthocerenkalke.	Vaginatenkalk. Glaukonitkalk.
	Glaukonitsand mit Kalkbänken.	Glaukonitsand.
Cambrisch.	fehlt. . . . . Olenenschichten	Dictyonemaschiefer. . . . . fehlen.
	Paradoxidesschichten.	Obolensandstein.
	Fucoiden- und Eophytonsandstein.	Blauer Thon.

Granit und Gneiss.

Gotland aus eigener Anschauung noch nicht kenne, stütze ich mich auf diesen Ausspruch und auf die betreffenden Arbeiten Lindström's und Schmidt's, ohne weiter in das Detail einzugehen.

Ueberblicken wir die soeben erörterte Verschiedenheit und Aehnlichkeit zwischen den beiden Gebieten, so ergiebt sich als Resultat folgendes: In den ältesten, cambrischen, Ablagerungen ist die Verschiedenheit am bedeutendsten und der Zusammenhang zwischen beiden Gebieten kann wesentlich nur aus der analogen Lagerung, viel weniger aus den Fossilresten gefolgert werden. Im Untersilur wächst die Analogie bedeutend, und zwar je mehr, desto mehr wir in jüngere Schichten hinaufgehen, wenn auch jedes der beiden Gebiete seine charakteristischen Eigenthümlichkeiten noch beibehält. Diese letzteren verschwinden in den oberen Schichten des Untersilur immer mehr und sind in den obersten silurischen Ablagerungen überhaupt nicht mehr vorhanden; kurz, die Verschiedenheit zwischen den cambrischen und silurischen Ablagerungen auf beiden Seiten der Ostsee (d. h. Oeland und Gotland einerseits, Ehstland, Moon und Oesel andrerseits) nimmt ab, die Aehnlichkeit dagegen zu in dem Maasse, als man von den älteren Schichten zu den jügeren hinaufsteigt, bis sie in den obersten Schichten zur völligen Identität geworden ist.

III. Einige Bemerkungen über die Heimath und die Verbreitung der cambrischen und silurischen Geschiebe Norddeutschlands.

Im Folgenden beabsichtige ich weniger eine ausführliche Besprechung der verschiedenen cambrischen und silurischen Geschiebe Norddeutschlands zu geben, als vielmehr zuerst einige Beobachtungen mitzutheilen, welche ich bezüglich der Heimath derselben in Schweden und auf Oeland machen konnte, und daran eine Discussion zu knüpfen, welche namentlich einige aus der Vertheilung derselben genommene und der TORELL'schen Inlandeis-Theorie gemachte Einwürfe zu widerlegen bezweckt

Was zunächst die Heimath unserer cambrischen Geschiebe betrifft, so ist schon wiederholt darauf hingewiesen worden, und von mir nur nochmals zu bestätigen, dass die Geschiebe mit *Paradoxides oelandicus* und solche mit *Paradoxides Tessini*, wie sie sich als Seltenheiten in der Mark und (nur letztere) auch in Schlesien gefunden haben, unzweifelhaft von Ablagerungen stammen, welche mit denen auf Oeland einst in unmittelbarem Zusammenhange gestanden haben, oder, wie wir das zwar fälschlich, aber im gewöhnlichen Sprachgebrauch gemeinhin so bezeichnen, von Oeland kommen. Es muss auffallen, dass Geschiebe dieser Art bei uns sehr selten sind, während die Quarzite mit *Scolithes*, die in Scandinavien die *Paradoxides*-Schichten unterlagern, so allgemein verbreitet und so häufig in unseren Glacialablagerungen als Geschiebe erscheinen. Die Erklärung dafür glaube ich in der Thatsache zu sehen, dass die erwähnten *Paradoxides*-Schichten auch in Scandinavien als eine räumlich beschränkte, nur local entwickelte Ablagerung auftreten, während im Gegentheil die Quarzite eine allgemeinere Verbreitung und gleichartige Entwickelung besitzen. — Bisher waren mir von den *Paradoxides*-Schichten nur solche mit *Paradoxides Tessini*, als grauer oder gelblicher, schiefriger Kalksandstein, oder solche mit *Paradoxides oelandicus* als grünlich-grauer Kalkstein bekannt.[1]) Herrn REMELÉ verdanke ich nun die interessante Mittheilung, dass unter den Geschieben

---

[1]) In der Notiz im 31. Bande dieser Zeitschrift pag. 795, welche von dem ersten Funde eines Geschiebes mit *Paradoxides oelandicus* berichtet, habe ich ausser der erwähnten Art noch eine zweite fraglich als *Paradoxides Forchhammeri* namhaft gemacht. Durch das umfangreichere, von mir aus Oeland mitgebrachte Vergleichsmaterial bin ich jetzt im Stande, diese Bestimmung dahin zu berichtigen, dass in der fraglichen Art *Paradoxides Sjögreni* vorliegt, welcher auch auf Oeland der stete Begleiter des *Paradoxides oelandicus* ist.



von Eberswalde auch das Conglomerat mit *Ellipsocephalus* sp. vertreten ist, welches, anscheinend zwischen den beiden *Paradoxides*-Zonen liegend, als theilweises Aequivalent der festländischen Coronatenkalke mit *Liostracus aculeatus* etc. angesprochen wurde (cfr. oben pag. 420). — Betreffs der Geschiebe aus der Olenen-führenden Abtheilung, welche bei uns am häufigsten durch schwarze, bituminöse, durch Verwitterung dunkelbraun werdende Kalke mit *Agnostus pisiformis*, seltener durch bituminöse Kalke mit sehr viel weissem Kalkspath und *Peltura scarabaeoides* oder *Parabolina spinulosa* repräsentirt sind, habe ich zu bemerken, dass es bei der Gleichartigkeit der Entwickelung, welche die bituminösen Kalke mit *Agnostus pisiformis* in Schonen, auf Oeland und auf Bornholm zeigen, in jedem speciellen Falle nicht möglich sein wird, die Heimath dieser genauer zu ergründen, dass aber für die Kalkspath-reichen Geschiebe mit *Peltura, Parabolina* und (wie Herr Remelé mittheilte) *Sphaerophthalmus* mit Sicherheit Ostgothland oder Oeland als Heimath anzugeben ist, denn nur dort, besonders häufig aber auf Oeland, sind die den Alaunschiefern eingelagerten Kalke ganz oder fast ganz als weicher, gelblicher oder hellbräunlicher Kalkspath entwickelt, zwischen dessen krystallinischen Partieen die schwarzen Kopf- und Schwanzschilder der Trilobiten stark hervortreten. In Andrarum habe ich nichts derartiges gesehen. — Gehen wir weiter aufwärts in den oeländer Schichten, so ist es auffällig, dass der Glaukonitsand oder Glaukonitkalk bei uns bisher nirgends gefunden ist. Nur selten sind die unteren rothen Kalke, noch garnicht die unteren grauen Kalke mit *Pseudocrania antiquissima* und *Euomphalus marginalis* beobachtet. Um so häufiger dagegen und weit verbreitet sind die oberen rothen Kalke, ferner die Cystideenkalke, wenn auch seltener, als die Kalke mit *Chasmops macrourus*. Dass mit letzteren unsere „Backsteinkalke" auf's Engste zusammenhängen, ist von Linnarsson in seinem oeländischen Reisebericht zuerst ausgesprochen, und in der That habe ich mich nachträglich überzeugt, dass die Fauna beider zum grössten Theil ident sind. Aus dem oben Gesagten erhellt, dass die Quantität der von Oeland abzuleitenden Geschiebe zunimmt, in je jüngere Schichten man hinaufsteigt, und das erklärt sich nach meiner Ansicht am leichtesten dadurch, dass die älteren Schichten ja auch noch zur Glacialperiode von den jüngeren überlagert wurden, dass also um so weniger von ihnen an die Tagesoberfläche trat, je älter sie sind, und daher dem transportirenden Eise von den ältesten Schichten am wenigsten, von den jüngsten am meisten Material für den Transport geliefert wurde. — Sind nun auch zahlreiche unserer Orthocerenkalkgeschiebe den anstehenden Schichten auf

nachbarten Gebiete unzweifelhaft ist, so wird man doch auch hier nicht für jeden Fund die Heimathsbestimmung zu weit treiben dürfen, denn es ist wohl zu beachten, dass auch in anderen Theilen Skandinaviens, namentlich aber und vor Allem in Dalekarlien gewisse Orthocerenkalke anstehen, welche petrographisch und faunistisch auf's Engste mit denen auf Oeland übereinstimmen. Noch weniger aber wird man sich von der Farbe der Kalke, ob grau, ob roth, leiten lassen dürfen, denn der reiche Eisengehalt scheint nicht überall an dasselbe geognostische Niveau gebunden zu sein. So sah ich im Stockholmer Reichsmuseum z. B. Exemplare von *Ancistroceras* Boll theils in grauem Kalke von Oeland, theils in rothem Kalke von Dalarne, wonach er scheint, als ob in Dalekarlien auch ein Theil der Echinosphaeritenschichten als rother Kalk entwickelt sei, wenigstens hat sich *Ancistroceras* bisher nur in diesem Niveau gezeigt.[1]) — Ausser den Orthocerenkalken, welche durch ihre gesammte Beschaffenheit, bis auf die angegebenen Grenzen hin, das ihnen zukommende Heimathsgebiet sicher bestimmen lassen, treten aber bei uns sehr zahlreiche andere auf, welche weder mit denen von Oeland, noch mit denen von Ehstland völlig übereinstimmen, sondern zwischen den für diese beiden Ablagerungsgebiete typisch entwickelten Kalken eine Zwischenstellung einnehmen. Nachdem ich oben (cfr. pag. 430 ff.) darzulegen versucht habe, dass zwischen den bezüglichen ehstländischen und oeländischen Ablagerungen, bei aller Aehnlichkeit, doch ganz bestimmte faunistische Unterschiede vorhanden sind, welche sich in jüngeren Schichten immer mehr und mehr verwischen, müssen wir annehmen, dass in der jetzt zerstörten oder vom Meere bedeckten Brücke zwischen Ehstland und Oeland die Heimath derjenigen Orthocerenkalke zu suchen ist, welche weder mit denen des einen, noch mit denen des anderen Gebiets ident sind, denn gerade in diesen zerstörten Schichten muss der Uebergang zwischen der westlichen und östlichen Entwickelung zum Ausdruck gekommen sein. Wie weit man aus unseren Geschieben diese Brücke wird reconstruiren können, müssen weitere Untersuchungen lehren; jedoch halte ich es nicht für zweckmässig, nach dem petrographischen Habitus die Orthocerenkalke in viele Stufen zu zerlegen, wie das Herr Remelé gethan hat, denn auch auf kurze Entfernungen schwankt die Gesteinsentwickelung oft sehr bedeutend, wofür die vielfach citirte Schmidt'sche Abhandlung

[1]) Nebenbei sei bemerkt, dass schöne Exemplare von *Lituites Hageni* Remelé aus rothem Kalk von Dalekarlien in derselben Sammlung liegen, dass also nach den bisherigen Beobachtungen die Heimath der diese Art führenden Geschiebe dort zu suchen sein wird.

viele lehrreiche Beispiele bringt. Bei der Sichtung der verschiedenen Geschiebe muss der palaeontologische Inhalt in allen Fällen in erster Reihe, daneben erst die petrographische Beschaffenheit in Betracht kommen.

Ueber die Verbreitung der einzelnen Schichten des Orthocerenkalks haben wir zur Zeit nur ungenügende Daten. Bis vor kurzem wurden alle Orthoceren - führenden Geschiebe als ein zusammengehöriges Ganzes betrachtet und daher ihre Verbreitung über das ganze norddeutsche Glacialgebiet als gleichmässig ausgedehnt angesehen. Erst aus neuester Zeit sind einige wenige Arbeiten vorhanden, welche schon die einzelnen Niveaus der grossen Abtheilung des Orthocerenkalks berücksichtigen. Von den silurischen Geschieben West- und Ostpreussens hat Herr JENTZSCH [1]), wesentlich nach den Bestimmungen FR. SCHMIDT's, ein Verzeichniss gegeben, von denen der Mark Herr REMELÉ in der Festschrift zur fünfzigjährigen Jubelfeier der Eberswalder Forstakademie, und fast zur selben Zeit ich selbst in einem die Geologie der Berliner Umgegend behandelnden, mit Freund BERENDT zusammen verfassten Buch. So gering auch diese Materialien sind, so genügen sie doch vollkommen, um die grosse Verschiedenheit der Geschiebe der Orthocerenkalke in den preussischen Provinzen einerseits, in der Mark andererseits erkennen zu lassen. Herr JENTZSCH kommt zu dem Resultat, dass die Mehrzahl der genannten Geschiebe mehr oder minder entschieden auf Ehstland und dessen nächste Umgebung als Abstammungsort hinweist, Herr REMELÉ schreibt dagegen über die Orthocerenkalk - Geschiebe der Eberswalder Gegend: „Einige derselben sind schwedischen Gesteinen zum Verwechseln ähnlich, andere dagegen nähern sich den älteren ehstländischen Kalken. Was nun diese letzteren betrifft, so halte ich es für gewagt, sie von Ehstland abzuleiten. Ein so vollständiges Uebereinkommen, wie es einzelne Geschiebe mit schwedischen Schichten petrographisch und paläontologisch zeigen, ist mir bei ehstländischen Silurgesteinen, trotz unverkennbarer sehr grosser Aehnlichkeiten, noch nicht aufgefallen." Hiernach haben wir es in der Mark einerseits mit Geschieben von echt scandinavischem Typus, andererseits mit solchen von mehr, aber nicht vollkommen ehstländischem Gepräge zu thun. — Diese beiden, ganz unabhängig von einander gemachten Beobachtungen beweisen, dass in den Geschieben der Orthocerenkalke eine gesetzmässige Vertheilung der Art hervortritt, dass in den östlichen Provinzen Preussens Gesteine, welche in Ehstland ihren Ursprung haben, in den centralen Provinzen dagegen entweder echt scandinavische,

[1]) Diese Zeitschrift Bd. 32. 1880. pag. 623 ff.

gang bilden, vorherrschen. Vereinzelt sind allerdings einige diese Gesetzmässigkeit anscheinend alterirende Geschiebe gefunden, über deren Auftreten weiter unten einige Bemerkungen folgen sollen — so der Kalk mit *Agnostus pisiformis* in Ostpreussen, der Pentamerenkalk in der Mark etc., im Grossen und Ganzen tritt jedoch die der geographischen Lage der Heimathgebiete entsprechende Vertheilung der untersilurischen Geschiebe mit wünschenswerthester Klarheit hervor. — Es verliert sich aber diese Gesetzmässigkeit der Vertheilung anscheinend sofort, sobald wir die Geschiebe des Obersilurs in Betracht ziehen. Schon in der berühmten Abhandlung Ferd. Rœmer's [1]) wird dargethan, dass die Beyrichienkalke von Goldingen in Kurland bis Gröningen in Holland verbreitet sind; aus den oben erwähnten Abhandlungen, zu welchen man für die obersilurischen Gesteine auch die von Gottsche [2]) gegebene Uebersicht über die Geschiebe der Hamburger Umgegend hinzunehmen muss, geht dasselbe auch für das Graptolithengestein, den Crinoidenkalk, den sogen. Gotländer Oolith u. A. hervor; sie alle finden sich, wenn auch nicht überall in derselben Häufigkeit, von Ostpreussen bis in die Hamburger Gegend verbreitet. — Wie ist nun dieser auffallende Gegensatz in der Vertheilung der untersilurischen und der obersilurischen Geschiebe zu erklären? Es ist oben (pag. 433) dargelegt worden, dass die Verschiedenheit der Ausbildung in den verschiedenen Gegenden des baltischen Silurgebiets abnimmt, je weiter man in höhere Schichten hinaufsteigt, und dass die jüngsten Schichten völlige Identität zeigen. Damit ist zugleich gesagt, dass das ursprüngliche Heimathsgebiet unserer Geschiebe räumlich wächst, je mehr es sich um jüngere Ablagerungen handelt. Für die Paradoxidesgesteine war nur Oeland als Heimath anzusprechen, für die oberen Orthocerenkalke schon Oeland und Ehstland fast zu gleichen Theilen, für die Beyrichienkalke (um dieses wichtigste der obersilurischen Geschiebe herauszugreifen) haben wir Moon, Oesel, Gotland und — wie weiter gezeigt werden soll — Schonen, also, wenn man sich die jetzt vorhandenen Lücken ausgefüllt denkt, ein enormes Areal, über welches hin palaeontologisch und petrographisch fast idente Ablagerungen verbreitet waren. Bei der Grösse des Ursprungsgebiets kann dann freilich die Ausdehnung der Verbreitung nicht Wunder nehmen. Dass aber der Transport auch der obersilurischen Schichten dieselben Bahnen gegangen ist,

---

[1]) Diese Zeitschrift Bd. 14. 1862. pag. 5.

[2]) Hamburg in naturhistorischer u. medicinischer Beziehung. Festschrift der 49. Versammlung Deutscher Naturforscher u. Aerzte (Sep.-Abdr. pag. 7 ff.).

wie der der untersilurischen, das beweisen Geschiebe, wie die grünlichen Kalksteine mit *Leperditia Angelini* und die hellgelben, feingeschichteten Dolomite mit *Eurypterus remipes*, welche ausschliesslich auf Oesel zurückzuführen sind und bis jetzt auch nur in Ostpreussen gefunden wurden. Wo also local eine oder die andere Schicht auffallend entwickelt ist und dadurch die Erkennung der ihr ehemals zubehörigen Geschiebe ermöglicht, spricht sich die Gesetzmässigkeit der Verbreitung auch hier aus, aber durch die Gleichartigkeit der Entwickelung über ein colossal grosses Areal ist in den meisten Fällen die genauere Bestimmung des Ursprungsgebiets unmöglich geworden. Doch werden auch hierin genauere und sorgfältig vergleichende Studien zu präciseren Resultaten führen, als sie bis jetzt vorliegen, und bezüglich der Beyrichienkalke halte ich das schon jetzt für durchführbar. Ein Besuch von Klinta am Ringsjö hat mich von der erstaunlichen Aehnlichkeit der dort entwickelten Beyrichienkalke mit denen des Kaugatoma- und Ohhesaare-Pank auf Oesel überzeugt. Nichtsdestoweniger sind doch habituelle und vielleicht auch faunistische Differenzen vorhanden, welche es bei ausreichendem Vergleichsmaterial ermöglichen werden, unter unseren Beyrichienkalk-Geschieben die mehr auf Oesel zurückzuführenden von den aus Schweden abzuleitenden bis zu einem gewissen Grade zu scheiden. So fiel es mir auf, dass am Ringsjö die Gattung *Homalonotus* ziemlich zahlreiche Vertreter hat, welche auf Oesel völlig zu fehlen scheinen, ebenso kenne ich von Oesel die Gesteine nicht, welche fast gänzlich mit Tentaculiten erfüllt sind, wie solche bei uns als Geschiebe nicht gerade selten sind und wie ich sie, von diesen Geschieben ununterscheidbar, bei Klinta wiederfand. Der Kaugatoma-Pank Oesels lieferte dagegen die plattigen Gesteine mit zahlreichen *Ptilodictyum*-Exemplaren, welche ich in Schonen vergebens suchte. Dass unter den Beyrichienkalken wohl noch nach dem Habitus und der Fauna manche Gruppen zu unterscheiden sein dürften, hat Herr A. Krause dem Studium unserer Geschiebe entnommen, und er hat auch den Versuch angetreten, die einzelnen Gruppen auf ihre Heimath hin zu vertheilen. [1]) Leider aber fehlte ihm das Material, um auch die horizontale Verbreitung dieser von ihm erkannten Gruppen über unser Glacialgebiet genauer zu verfolgen. Jedenfalls geht aus dem Mitgetheilten wohl zur Genüge hervor, dass weitere Untersuchungen nach dieser Richtung hin sichere Resultate versprechen. [2])

---

[1]) Diese Zeitschr. Bd. 29. 1877. pag. 47.

[2]) Am Ringsjö fand ich zahlreich einen grauen, kalkigen Thonschiefer mit vielem Glimmer auf den Schichtflächen, als Zwischenschicht zwischen den Kalkschichten. Dies Gestein ist bei uns als Geschiebe sehr verbreitet und durch seine sehr charakteristische Farbe

dass die grosse Verbreitung einzelner Geschiebe gegen den unmittelbaren Transport durch Eismassen spräche, entkräftet zu haben mit dem Nachweis, dass die Verbreitung der Geschiebe einer bestimmten Schicht durchaus in Harmonie ist mit der räumlichen Ausdehnung des ursprünglichen Heimathsgebietes.

Ein weiterer Einwurf gegen die Inlandeistheorie, der mir oft entgegengehalten worden ist, lautet: Wie ist es möglich, dass an einer Stelle, z. B. in einer Kiesgrube, Gesteine so verschiedener Art und so verschiedenen Abstammungsortes beisammen liegen können? Für die Discussion dieser Frage ist es vor Allem nöthig, zu überlegen, wo bei uns gewöhnlich Geschiebe gesammelt werden. So weit es mir bekannt ist und so weit ich die Fundorte unserer Geschiebe aus eigener Anschauung kenne, sind es fast ausschliesslich Sand- oder Kiesgruben. Die Kiese und Sande, die zwischen den Geschiebemergeln liegen, beherbergen aber, mag man sie nun als interglacial oder als subglacial entstanden auffassen, doch nur solche Geschiebe, welche aus den Geschiebemergeln ausgewaschen sind, also nur die Auswaschungs- resp. Schlemmproducte aus denjenigen Massen, welche nach der Inlandeistheorie als die directen Transportmittel, als die Grundmoränen des Eises aufgefasst werden. Will man daher erfahren, welche Materialien das Inlandeis transportirt hat, so darf man nur die Geschiebe in Betracht ziehen, welche den Geschiebemergeln selbst entnommen sind, nicht jene aus den Massen, welche die Geschiebe gewissermaassen auf tertiärer Lagerstätte, aus den Geschiebemergeln ausgewaschen, führen. Solche Untersuchungen sind noch nicht angestellt, und erst, wenn sie angestellt sein werden, wenn man von zahlreichen Orten Norddeutschlands genaue Verzeichnisse der im Geschiebemergel gefundenen Geschiebe hat, ja wenn die Verzeichnisse genau angeben, ob oberer oder unterer Geschiebemergel ausgebeutet wurde, und wenn zuletzt möglichst reiche statistische Angaben über die relative Qualität und Quantität der einzelnen Geschiebe in den beiden Mergeln vorliegen werden, dann erst wird der oben genannte Vorwurf gerechtfertigt erscheinen können oder zurückzuweisen sein. Nach den bisherigen Erfahrungen über die Verbreitung der einzelnen Geschiebe, auch ohne, dass die eben angedeuteten Untersuchungen ausgeführt sind, glaube ich auch heute schon das letztere annehmen zu sollen. — Auffallend bleibt

---

und den Glimmerreichthum der Schichtflächen leicht zu erkennen Hin und wieder glaubt man undeutliche Graptolithenreste zu erkennen. wie ich solche auch am Ringsjö sah; doch habe ich weder dort noch hier jemals deutlich Erkennbares darin aufgefunden.



in der Verbreitung der Geschiebe Eins, nämlich das sporadische Auftreten gewisser Geschiebe, welche einem ganz anderen Heimathsgebiet angehören, als sämmtliche mit ihnen zusammen vorkommenden; so z. B. die Funde von *Agnostus*-Kalk in Preussen, von Pentamerenkalk in der Mark und bei Hamburg. Eine Erklärung für jeden einzelnen Fund zu geben, ist natürlich für mich nicht möglich, aber einmal ist es wohl denkbar, dass ein oder das andere Geschiebe durch die sub- oder interglacialen Wasserläufe weiter fortgeführt wurde und so in fremde Gesellschaft gerieth; dann aber mögen auch manche angeblichen Funde auf irrthümlicher Angabe beruhen und ebenso unter die Geschiebe gerathen sein, wie die süddeutschen Liaspetrefacten aus einer alten, nach dem Tode des Sammlers von den Erben auf's Feld geworfenen Sammlung, welche v. Klöden alle unter den Geschiebepetrefacten der Mark aufführt. — Man wird jedenfalls diesen vereinzelten Geschieben nicht eher Gewicht beilegen dürfen, als für jeden Fund eine pragmatische Darstellung vorhanden ist. Immerhin ist es sehr auffällig, dass gerade die durch ihren Abstammungsort besonders befremdenden Geschiebe stets ganz vereinzelt und isolirt gefunden wurden.

Hiermit glaube ich, so weit das beim jetzigen Stande unserer Kenntnisse möglich war, den Nachweis beigebracht zu haben, dass die der Inlandeistheorie aus der Verbreitung der Geschiebe gemachten Vorwürfe theils ungerechtfertigt, theils verfrüht sind. Freilich bleibt auch hier noch manche Lücke auszufüllen, manches Bedenken zu beseitigen; wenn wir aber erwägen, wie weit die Kenntniss unserer Glacialablagerungen unter der Einwirkung der neu gewonnenen Anschauungen in den letzten Jahren gefördert ist, so darf man zuversichtlich die Hoffnung hegen, dass es dem unermüdlichen und bewährten Eifer unserer Flachlandsgeologen in nicht zu langer Zeit gelingen wird, die zur Vollendung des Gebäudes noch nothwendigen Bausteine ausfindig zu machen.

Dass es mir in Schweden möglich wurde, in wenigen Wochen so viel zu sehen und zu lernen, wie geschehen, und dass dadurch die Reise dorthin zu den genussreichsten gehört, die ich bisher unternommen habe, ist ausschliesslich der hervorragend liebenswürdigen Aufnahme und Fürsorge zu danken, welche die schwedischen Fachgenossen, namentlich die Herren Lundgren, Torell, Nathorst und Lindström theils als Begleiter auf der Reise selbst, theils als Führer durch die ihnen unterstellten Sammlungen bethätigten. Ihnen allen ein dankerfülltes, herzliches Glückauf!

4. Ueber Bimsstein im Westerwalde.

Von Herrn von Dechen in Bonn.

Die ersten Nachrichten über das Vorkommen von Bimsstein im Westerwalde hat wohl J. P. Becher in seiner mineralogischen Beschreibung der Oranisch-Nassauischen Lande 1789 pag. 171 und 172 gegeben. Im Hirschberger Walde, südwestlich von Herborn; bei Langendernbach zwischen Hadamar und Westerburg: unter dem hohen Hohnscheid (Hahnscheid), wo der Bimsstein 2—2,6 m unter 16 cm Dammerde liegt; über dem Wingertsberg (Wickertsberg); auf der Stockhauser Braunkohlengrube (Oranien), wo die Braunkohlen nicht so tief liegen, findet sich ein trass- oder tuffartiges Gestein mit Bimssteinkörnern; das sind die angeführten Stellen.

C. E. Stifft in seiner geognostischen Beschreibung des Herzogthums Nassau, Wiesbaden 1831, führt eine sehr viel grössere Anzahl von Stellen an, wo Bimsstein vorkommt:

S. 137. An der rechten Seite des Lahrer Bachs (Holzbach) oberhalb Gemünden deckt den Basalt Bimsstein in kleinen Körnern, der unmittelbar unter der Dammerde liegt und in der Umgegend als Sand benutzt wird. Aehnliche Bimssteinablagerungen, oft 1 — 1,3 m hoch, finden sich von hier am Fusse des nach Westerburg ziehenden Rückens. Mehr in die Mitte des Thales (Schafbach) hinein findet man keinen Bimsstein mehr. Auch auf die Höhe der Kuppen, welche diesen Rücken bilden, zieht er sich nicht herauf, sondern findet sich blos am Fusse und an dem unteren Theile der Abhänge.

Sollte die Bildung des Elbthales und die Hebung der Rücken und Kuppen, später erfolgt als die Bimssteinablagerung, hiervon nicht der Grund sein?

Besonders schön und rein, durch eine aschgraue Tuffmasse zusammengebacken, liegt Bimsstein am Südwest-Abhange der Forst (Forstwald). Die ersten Spuren desselben finden sich nördlich von Gemünden am Ziegenberg (Ziehenberg).

S. 154. Der Südwest-Abhang des Dreisbacher Waldes zeigt eine Lage von Bimsstein, der in Sandform auf dem Basalte liegt, also seine ursprüngliche Lage nicht mehr einnimmt.



S. 169. Rund um den Abhang des Stöffels — eines von Büdingen bis Stockum ziehenden Basaltrückens — herum findet man Bimsstein in kleinen Körnern.

S. 173. Am ganzen Abhange des Wölferlinger Berges, über welchen der Weg nach Freilingen führt, herum liegt Bimsstein in kleinen Körnern mit Hornblendekrystallen.

S. 176. Den Süd-Abhang des westlich von Herschbach liegenden Kreuzberges bedeckt Bimssteinsand. Die Heide zwischen Herschbach und Marienhausen ist ganz mit Bimssteinsand bedeckt, und auf welcher man nur hier und da Grauwackenstücke findet, welche vermuthen lassen, dass dieser ganze Rücken daraus besteht und von Thon und Bimssteinsand überdeckt ist.

S. 178. Den Fuss der Trachytkuppe Hahn zwischen Selters und Nordhofen bedeckt ringsum Bimsteinsand.

S. 179. Unterhalb der Kohlenmühle an der linken Seite des Saynbachs (zwischen Selters und Ellenhausen), ebenso bei der Schneidemühle und Niederhaid (dieser Name fehlt auf der Karte in 1 : 25000) liegt Bimssteinsand gegen 1 m hoch am Abhange auf Grauwacke, der auch bei Deesen an der rechten Seite des Saynbachs wieder vorkommt. Der Abhang des basaltischen Pfahlberges bei Caan ist stark mit Bimsstein bedeckt.

S. 180. Am Fusse desselben bei Nauort liegt der Bimsstein 1,3 – 1,6 m hoch um denselben herum und zwar schon in Stücken von 3 — 5 cm Grösse.

S. 186. Das trachytische Goldköpfchen oder „in den Goldhaeuser Erlen" in dem flachen Ahrbachthale ist mit einer 0,3 m starken Schicht von sehr leichten Bimssteinstücken mit noch scharfen Ecken, jedoch schon stark durch Verwitterung angegriffen, bedeckt.

S. 190. Nördlich vom Hofe Langewiesen liegt viel Bimsstein auf der Dammerde. (Dieser Ausdruck scheint nicht ganz correct zu sein.)

S. 198. Aus dem Lahnthale bei Dausenau ersteigt man gegen Norden nach Zimmerscheid den steilen Abhang des Grauwackenschiefers mit einzelnen Lagen körniger Grauwacke wechselnd. Auf der Höhe bedeckt ein aus Magnetitkörnern und Bimsstein bestehender Sand die Oberfläche.

S. 218. Am Ende des schmalen Rückens nördlich von Guckheim, sowie südlich dieses Ortes findet sich gleich unter der Dammerde gegen 1 m hoher Bimssteinsand.

S. 219. In der Gegend von Wallmerod nach Molsberg bedeckt an den tieferen Punkten Bimssteinsand das basaltische Gestein.

S. 222. Der Basalt der südlich an den Molsberger Kopf anstossenden und diesen an Höhe überragenden Kuppe wird in den niedrigeren Stellen mit Bimssteinsand bedeckt.

Saynscheid wird am Nordwest-Abhange von Bimsstein in kleinen Körnern bedeckt.

S. 394. Hinter der Ahler (Ahlener) Hütte (im unteren Lahnthale) wird das feste Gestein zunächst von einem 3—4 m starken Lehmlager und dieses von abwechselnden Sandschichten bedeckt. Der weisse Sand besteht aus kleinen abgerundeten Bimssteinkörnern. Oben im Felde werden bisweilen Stücke von der Grösse einer Faust bis zu der eines Kinderkopfes beim Pflügen gefunden. Die schwarzen Schichten bestehen aus gleichfalls abgerundeten, glänzenden Körnchen, darunter viel Magnetit. Eben solcher Sand findet sich am Abhange über Vallendar.

S. 429. Die ganze Gegend um Kemmenau bis in das Unterbachthal herab und die Umgegend von Bierhaus ist mit einem schimmernden Sande bedeckt. Derselbe besteht aus ganz kleinen und feinen Bimssteinstückchen und schwarzen, glänzenden Körnern, die sicher Magnetit sind. Er liegt stellenweise gegen 1 m hoch.

Die wichtige Beobachtung von Stifft, dass der Bimssteinsand nur an den Abhängen der Basaltberge, nicht auf den Höhen und Klippen, auch nicht in der Sohle der Thäler sich findet und die ihn (pag. 127) zu der Frage veranlasste: sollte die Bildung des Elbthales und die Hebung der Rücken und Kuppen, später erfolgt als die Bimssteinablagerung, hiervon nicht der Grund sein? hat bei den späteren Beobachtern keine Beachtung gefunden.

Erbrich in Karsten's Archiv, Bd. 8. 1835. pag. 1, über das Braunkohlengebirge des Westerwaldes und die zu demselben in naher Beziehung stehenden Felsarten erwähnt den Bimsstein gar nicht.

Fr. Sandberger, Uebersicht der geologischen Verhältniss[e] des Herzogthums Nassau, Wiesbaden 1847, pag. 73, sagt von Bimssteinsand, dass er nächst dem Basalte von allen vulka[-] nischen Gesteinen in Nassau die weiteste Verbreitung besitz[t] und nur am nordöstlichen Abhange auf dem Westerwalde fehle. Er findet sich meist als ein feiner Sand mit Ilmenitkörnche[n] vorkommend; grössere Stücke Bimsstein bis 13 mm und dar[-] über sind selten. Derselbe liegt theils unmittelbar auf Trach[yt] wie bei Boden, theils an den Abhängen der Trachytberge, w[ie] an den Arzbacher Köpfen bei Ems, bei Nordhofen u. s. w.; seh[r] häufig findet er sich aber auch über basaltischem Gestein, w[ie] bei Guckheim, Molsberg, am Stöffel bei Büdingen und a[m] Pfahlberg bei Caan. In einiger Entfernung von Trachyt un[d] Basalt trifft man ihn in sehr bedeutender Ausdehnung auf d[er] Grauwacke zwischen Herschbach und Marienrachdorf, wo d[ie] ganze zwischen beiden Orten ziehende Haide 0,3 m hoch v[on]



ihm bedeckt wird, sowie zwischen Nordhofen, Ellenhausen und Deesen. Der interessanteste Punkt ist ohne Zweifel die Ahler-Hütte zwischen Lahnstein und Fachbach, wo sich die grössten Stücke des Bimssteins (bis zu 26 mm Grösse) auf den Feldern über den steilen Gehängen des Lahnthals fanden.

Sehr wahrscheinlich ist dieser Sand, wo er nicht unmittelbar über vulkanischen Gesteinen oder in deren nächster Nähe auftritt, durch Wasser an seinen jetzigen Ort geführt worden, wenigstens spricht die Thatsache hierfür, dass man ihn meist nur an den südlichen und östlichen Abhängen der Berge trifft, wogegen man andererseits einwenden kann, dass gerade an den entferntesten Punkten die grössten Stücke angetroffen werden, über Trachyten aber nur feiner Sand.

Nirgends hat man auf dem Westerwalde Kratere finden können, aus denen die verschiedenen, im höchsten Grade den Typus der Laven tragenden, porösen Basalte sich ergossen hätten, und deren Schlacken die Bimssteine wären und der grösste Theil unseres Gebildes verdankt daher seine Entstehung wahrscheinlich einer Fumarolenwirkung innerhalb des Trachyts oder einer Eruption aus der Ebene.

Hiernach war damals Sandberger der Ansicht, dass der Bimsstein im Gebiete des Westerwaldes entstanden sei.

Derselbe schrieb aber schon am 30. Juni 1848 an den Geheimrath v. Leonhard (N. Jahrb. von Leonh. u. Bronn, Jahrg. 1848, pag. 549) Folgendes: „Eine der interessantesten geologischen Thatsachen ist gewiss die Verbreitung des Bimssteinsandes über einen grossen Theil des Westerwaldes und Lahn-Thals in weiter Entfernung von sicherem vulkanischem Gebiete.

Der äusserste Punkt auf dem Westerwalde, die Gegend östlich von Enspel ist über 20 Stunden, die äusserste im Lahnthale, Gladbacher Hof bei Weyer, wo Grandjean beobachtet hat, noch viel weiter von den Rheinischen Vulkanen entfernt.

Und doch kann man den Ursprung dieser Massen nur hier suchen, da sich in unserem Lande (Nassau) nirgends eine entschiedene Kraterbildung und kaum ein stromartiges Auftreten des Basaltes nachweisen lässt.

Es blieb freilich noch übrig anzunehmen, eine plötzliche gewaltige Eruption aus der Ebene, deren Spuren so leicht verschwinden, hätte dies Material ausgeschleudert; auch das scheint unzulässig, wenn man die geognostische Zusammensetzung des ganzen Landes in Betracht zieht.

Ein Product der Zersetzung von Trachyten, die häufig genug bei uns auftreten, durch saure Dämpfe wird der Bimsstein auch wohl nicht sein, da man doch auch an anderen

nicht der Fall ist.

Ich kenne zwar einen Trachyt, welcher vollkommen die Porosität des Gesteins besitzt und auch in seinen übrigen äusseren Eigenschaften ihm ziemlich nahe kommt, bei Helferskirchen, aber er ist eine grosse Seltenheit; alle anderen Trachyte sind massig und gerade in seiner nächsten Nähe ist mir nirgend wo Bimsstein zu Gesicht gekommen, den man aus ihm hätte entstanden glauben dürfen. Ob dieses Räthsel wohl noch gelöst werden wird?"

Hiernach ist die Ansicht von Sandberger, dass der Bimssteinsand des Westerwaldes gleicher Entstehung mit dem im Neuwieder Becken und in der Umgebung des Laacher See's sei, sehr allgemein angenommen worden, wie dies die Abhandlung von Fr. Schäffer: Die Bimssteinkörner bei Marburg und deren Abstammung aus Vulkanen der Eifel, Marburg 1851, beweist, welcher die Verbreitung der Laach-Neuwieder Bimssteine noch weithin über den Westerwald hinaus ausdehnt. Ich selbst habe in dem geognostischen Führer zu dem Laacher See, 1864, in dem Abschnitte Andernach und Neuwied pag. 440 bis 555 versucht, diese Ansicht durch den Nachweis des räumlichen Zusammenhanges der Ablagerungen vom Rhein aus, zwischen Brohl und Boppard, bis zu den entferntesten Punkten des Westerwaldes und selbst bis an die Lahn zwischen Marburg und Giessen zu unterstützen.

Grandjean hat in einem vom 2. Februar 1848 datirten Aufsatz: Die tertiäre Gebirgsbildung des Westerwaldes, der sich im 4. Hefte der Jahrb. des Vereins f. Naturk. im Herzogthum Nassau 1849. pag. 143 befindet, den Bimsstein nur an einer Stelle pag. 150 u. 151 in folgenden Worten erwähnt:

„Zur richtigen Beurtheilung der Braunkohlenformation des Westerwaldes ist es auch nicht nothwendig, dieselbe in Parallele mit der Thätigkeit der rheinischen Vulkane zu bringen, die so gern benutzt werden will, bei der Entstehung unserer Formation eine Rolle zu spielen. Diese vulkanische Thätigkeit ist in ihren noch vorhandenen Producten offenbar viel jünger, als die Entstehungszeit der Braunkohlengebilde; denn wenn man erwägt, dass die ganze Tertiärbildung des Westerwaldes als in einem abgeschlossenen Binnenwasser abgesetzt zu betrachten ist und schon vorhanden gewesen sein musste, ehe sich der Rhein und die Lahn ihre jetzigen tieferen Betten brachen; die Producte der vulkanischen Thätigkeit — zumal der Bimssand — sicher aber erst nach der Bildung dieser Thäler, wie dessen reine primitive Ablagerung an den tiefsten Punkten derselben beweist, aufgetreten sind, so kann das relative Alter dieser Thätigkeit nicht mehr zweifelhaft sein.

Es ist zwar eine bekannte Thatsache, dass der Bimssand die ganze Ebene zwischen Coblenz und Andernach in ansehnlicher Mächtigkeit bedeckt; weniger aber ist es wohl bekannt, dass dieselbe auch bei der Mündung der Lahn in den Rhein durch die neue Strasse von Niederlahnstein nach Ems, gleich oberhalb des ersteren Ortes, aufgeschlossen worden ist und dass viele Höhen und Abhänge an der Lahn bis gegen Weilburg hin, sowie den Rhein hinauf, damit bedeckt sind. Ebenso findet sich der Bimssand in den Aemtern Selters und Montabaur bis auf den Westerwald."

Diese Darstellung dürfte wohl zeigen, dass auch Grandjean den Ursprung des Bimssteinsandes auf dem Westerwalde auf die Rheinischen, d. h. die Vulkane in dem Laacher See-Gebiete zu beziehen geneigt war.

Von Interesse sind die Beobachtungen, welche C. Thomae bei der Untersuchung des Eisfeldes am südlichen Fusse der basaltischen Dornburg bei Wilsenroth im September 1839 gemacht und im 4. Hefte der Jahrb. d. Vereins f. Naturk. im Herzogth. Nassau 1849. pag. 164 veröffentlicht hat, nachdem er dieselben bereits in einer kleinen Schrift „das unterirdische Eisfeld von der Dornburg, Wiesbaden 1841" besprochen hatte.

Im Sommer 1839 wurden am Fusse einer mächtigen Steinrossel, 30—40 m von dem Fusswege von Frickhofen nach Langendernbach entfernt, Steine zum Wegebau gewonnen und dabei das Basaltgerölle 0,6 m unter der Oberfläche so fest zusammengefroren gefunden, dass die Arbeit aufgegeben wurde. An dieser Stelle liess C. Thomae, von der herzoglichen Landesregierung mit der Untersuchung beauftragt, einen 6 m tiefen Schacht abteufen (pag. 173). Bis zur Tiefe von 2,1 m war das Basaltgerölle durch dichtes Eis zu einer festen Masse verbunden. Tiefer zeigte sich das Gerölle mit etwas schwarzer Dammerde, dann aber (pag. 174) mit einem von Bimsstein- und Augitkörnern untermengten feinen vulkanischen Sand vermengt, welcher sich mit zunehmender Tiefe von 5,4 m bis zu $^1/_5$ der ganzen Masse vermehrte. In dieser Tiefe hörte der vulkanische Sand als Gemengtheil in dem Basaltgerölle auf. An seine Stelle trat graugelber, mit Thon vermischter Sand. Dieser war auf eine Tiefe von 22 bis 30 cm durch Frost zusammengebacken; dann folgten Sand und Steinbrocken.

Es zeigte sich also auch hier Bimssteinsand — wenn auch mit dem von der Kuppe herabgeführten Basaltgerölle vermengt — an den unterhalb des anstehenden Basaltes gelegenen Theilen des Abhanges.

S. 187. Thomae hat nochmals 24. Januar 1847 im Auftrage der Regierung die Eisverhältnisse der Dornburg untersucht

und dabei an einem Basaltfelsen (S. 195) auf der bewaldeten Südsüdost-Seite des Berges folgende Beobachtung gemacht. Derselbe ragt 2,4 m hoch über die steile Bergwand hervor, misst 5,4 m in der Breite und gegen den Berg ansteigend 9—9,6 m Länge, besteht aus dicht aneinander schliessenden Basaltsäulen, die mit 15—20° gegen Nordwest (also gegen den Bergabhang) einfallen. Unmittelbar unter diesem langgestreckten sargförmigen Felsenhügel öffnet sich eine, fast die ganze Breite des Felsens einnehmende 0,3—0,6 m klaffende Spalte, deren Mündung breit rachenförmig sich nach hinten mit der Neigung des überstehenden Basaltes etwas senkt und verengt. Wie diese Spalte sich gebildet haben mag, ist nicht zu ermitteln und zuletzt (in Bezug auf die Temperaturverhältnisse) auch gleichgültig. (S. 196.) Vielleicht hat sich der Boden unter dem Felsen um etwas gesenkt und dadurch von dem anstehenden und beweglichen Gestein auf die gegenwärtige Spaltenweite abgelöst. Es ist dies wenigstens nicht unwahrscheinlich, da die Unterlage aus groben Basaltbrocken, mit feinem Kiessande vermengt besteht.

Als Dr. G. Angelbis im Auftrage der geologischen Landesanstalt die Kartirung des Westerwaldes begann, fiel ihm zunächst, wie Stifft die Umlagerung von einzelnen Basaltbergen durch Bimssteinsand in einem gewissen Niveau der Abhänge auf, während die basaltischen Rücken und ebenso die Thalgründe vollkommen frei davon sind. Diese Thatsache stellte sich bei der Auftragung der Grenzen des Bimssteinsandes so oft heraus, dass der scharfe Abschnitt desselben gegen den an den höheren Gehängen auftretenden Basalt sich mit der Ansicht durchaus in Widerspruch stellte, dass der Bimsstein aus einer weiten Entfernung herbeigeführt worden sei und die Gegend nach Art eines Aschenregens überschüttet habe. Dieser Widerspruch blieb auch bestehen, wenn dem späteren Herabspülen des Bimssteinssandes von den höheren Rücken und Kuppen nach den tiefer gelegenen Gegenden ein noch so grosser Spielraum eingeräumt wurde.

Im Westerwalde sind an vielen Stellen, wo die tertiären (oberoligocänen) Schichten durch den auf den darin eingelagerten Braunkohlenlagern geführten Bergbau genügend aufgeschlossen sind, zwei verschiedene Basalte bekannt, der Sohlbasalt, welcher unter den tertiären Schichten und der Dachbasalt, welcher über diesen Schichten liegt. Einen petrographischen Unterschied zwischen diesen beiden Basalten haben die mikroskopischen Untersuchungen von Dr. Angelbis nicht ergeben, und wo daher tertiäre Schichten nicht vorhanden

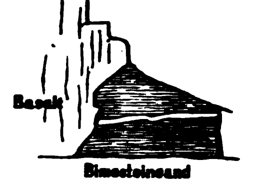
oder nicht aufgeschlossen sind, ist eine Unterscheidung dieser beiden Basalte bisher unmöglich.

In die Reihe der tertiären Schichten gehören im Westerwalde basaltische und trachytische Tuffe und Conglomerate, ebenso wie im Siebengebirge, wo Dr. Angelbis Bimsstein mikroskopisch in Menge im Trachyttuff (Backofenstein) nachgewiesen hat, während ich diese Stücke bisher für verwitterte Trachyte (Sanidin - Oligoklas - Trachyt ohne grosse Sanidinkrystalle) angesehen hatte. Da nun auch im Westerwalde Trachyttuffe ganz ähnlicher Art in ansehnlicher Verbreitung in der Gegend von Schönberg (ohne anstehenden Trachyt in der Nähe) auftreten, so lag die Frage nahe, ob nicht die Bimssteinsande des Westerwaldes ebenfalls diesem Schichtensystem angehören, ob sie nicht tertiär seien und unter dem Dachbasalte liegen.

Beobachtungen an der Oberfläche haben zur Entscheidung dieser Frage nicht geführt, weil an den sonst wohl günstigen Stellen, die obere Grenze des Bimssteinsandes von Basaltgerölle und Basaltblöcken, welche von dem höheren Rücken des Dachbasaltes herabkommen, bedeckt ist.

Zur Entscheidung dieser Frage sind daher kleine Schurfversuche östlich von Langendernbach am Abhange des Lattendel und des Kohlhack unter Leitung von Dr. Angelbis mit dem entscheidensten Erfolge ausgeführt worden. Ich habe dieselben am 14. Juli d. J. unter seiner gefälligen Führung besichtigt. Lattendel ist ein flacher, breiter Basaltrücken zwischen dem Elb- und dem Lasterbach, auf dessen Westseite durch mehrere Schürfe nachgewiesen ist, dass der am Abhange weit verbreitete Bimssteinsand auf dem Basalte aufliegt, der mithin dem Sohlbasalt angehört. Die Neigung seiner Oberfläche beträgt 22° gegen West.

Nördlich von dieser Stelle am Kohlhack, 450 m entfernt, und durch eine weite Mulde am Abhange davon getrennt, ist die Grenze des Basaltes und des Bimssteinsandes dicht am Waldrande und an einem Fusswege durch einen gegen 2,6 m tiefen Schurf untersucht. Der Basalt bildet eine festgeschlossene wulstige Wand, welche z. Th. seiger, z. Th. mit 35 bis 38° in St. 3 gegen Nordost gegen den Bergabhang einfällt, so dass der Bimssteinsand hier unter dem Basalt liegt; der Kohlhack besteht also aus Dachbasalt. Der Bimssteinsand zeigt hier horizontale Schichtung, welche besonders durch eine 5 — 8 cm starke Lage von feinschiefrigem grauen und braunen Tuff bezeichnet wird, der auf den Schichtflächen bis 26 mm grosse Biotitblättchen enthält. Diese Lage wird gleichmässig in allen Bimssteinsandgruben, welche unterhalb des Waldrandes liegen, angetroffen und hier von den Arbeitern als „Sohle“



tiefer graben. Die Analogie dieser Tufflage mit den „Britzstreifen" in dem Bimssteinsande des Laacher See-Gebietes ist auffallend.

Die hier blossgelegte Grenze des Basaltes und des Bimssteinsandes lässt gar keinen Zweifel zu, dass der Basalt einem späteren Ausbruche angehört, nachdem der Bimssteinsand bereits abgelagert war. Hiernach sind auch wohl alle die vielen Stellen zu beurtheilen, an denen ähnliche Verhältnisse obwalten; der Bimssteinsand im Westerwalde ist ganz allgemein für ein Glied der dortigen Tertiärschichten anzusprechen, ebenso wie der Trachyttuff im Siebengebirge mit seinem Inhalte von Bimssteinstücken.

Ich habe von diesen Stellen am 13. und 14. Juli d. J. mit Dr. Angelbis folgende besucht:

Am südlichen steilen Abhange des Naurother Hahn nördlich von Wallmerod ist auf der Höhe Basalt in regelmässigen horizontalen Platten abgesondert, durch einen Steinbruch aufgeschlossen, darunter an dem tieferen und flachen Abhange gegen das Schloss Nauroth und die Strasse von Wallmerod nach Salz liegt Bimssteinsand. An der Strasse von Herschbach nach Salz ist an der Strassenböschung die Grenze zwischen Basalt und einem trachytischen, deutlich geschichteten Conglomerate entblösst, dieselbe fällt mit 75° in St. 3 gegen SW. ein, so dass der Basalt auf dem Conglomerat aufliegt und deutlich jünger ist, als der letztere. Der Basalt bildet in der Nähe die Felsenköpfe der Herschbacher Layen.

An dem Südwest-Abhange des Sengelberges zwischen Salz und Wanscheid besitzt der Bimssteinsand in den Feldern und bis gegen den Waldrand ansteigend, eine sehr grosse Verbreitung und ist in vielen Gruben aufgeschlossen, indem er in Salz zur Anfertigung von Schwemmsteinen verwendet wird. Er umgiebt auch wohl ringsum die übrigen flachen Abhänge der frei anstehenden Bergkuppe. Nahe dem Waldrande am Anfange des steileren Ansteigens steht Basalt in Felsen an und würde diese Stelle zu Versuchen, um die Auflagerung des Basaltes auf dem Bimssteinsand blosszulegen, geeignet sein, wenn nicht die grosse Menge des Basaltgerölles und der Basaltblöcke denselben Schwierigkeiten entgegenstellten. Oestlich von dieser Stelle tritt das von Sandberger und Bertels Isenit genannte Gestein in Felsen als vorspringende Rippe auf, welches sich gerade ebenso gegen den Bimssteinsand zu verhalten scheint, wie der Basalt. Dasselbe lässt sich, einem mächtigen Gange im Basalte vergleichbar, über die Bergkuppe gegen Norden in der



Richtung nach der St. Leonhards-Kapelle an dem oberen Bergabhange verfolgen. Nach ROSENBUSCH, Mikr. Physiogr. II. 1877. pag. 314, bedeutet Isenit: einen wenig Olivin und viel Augit führenden Hornblende-Andesit.

Die Katzensteine bei Westerburg treten an dem südlichen höheren Abhange des Forstwaldes gegen das Thal des Schafbachs als eine Reihe mächtiger, senkrecht stehender, 10 bis 12 m hoher Basaltsäulen in einer Länge von 1,5 km von W. gegen O. auf. Der untere flachere Theil des Abhanges besteht aus Bimssteinsand. Am Fusse der Basaltsäulen lagern mächtige Rosseln der herabgefallenen Säulenstücke.

In dem Bette des Elbbaches in Wilmenroth (südlich von Westerburg) steht unter vielen grossen Basaltblöcken dieses Gestein auch fest an. Dasselbe gehört dem Sohlbasalt an. Wo man von der rechten Seite des Baches am Nord-Abhange des ausgedehnten Lindenberges aufwärts geht, findet sich Bimssteinsand in vielen kleinen Gruben entblösst. Derselbe ist bis an die Schlucht zu verfolgen, welche den Nord-Abhang des Lindenberges durchfurcht. Hier ist eine Grube im Bimssteinsande unmittelbar am Rande des anstehenden Basaltes eröffnet, der sehr wahrscheinlich auf dem ersteren aufliegt. Die höhere Kuppe des Lindenberges besteht aus diesem (Dachbasalt) und findet sich auf demselben keine Spur von Bimsstein.

Wenn nun hieraus die Ueberzeugung geschöpft werden muss, dass im Westerwalde der Bimssteinsand, mit dem Trachyttuffe zusammen, den tertiären Schichten angehört und älter als der die Mehrzahl der Kuppen bildende Dachbasalt ist, so tritt zunächst die Frage auf, wo hören diese Bimssteinsande in südwestlicher Richtung gegegen den Rhein und die Lahn hin auf und wo beginnen hier die Bimsteinablagerungen, welche jünger als der diluviale Löss und nur in der Umgegend des Laacher See's, ganz besonders im Neuwieder Becken verbreitet sind. STIFFT lässt bereits die Wege erkennen, wo der räumliche Zusammenhang dieser so sehr verschiedenen Bimssteinsande stattfindet. Zunächst ist zu bemerken, dass nach den mikroskopischen Untersuchungen von Dr. ANGELBIS der Bimsstein des Westerwaldes und des Neuwieder Beckens (Laacher See) petrographisch nicht von einander zu unterscheiden sind, aber ebensowenig auch von dem der Liparischen Inseln. Wäre ein mineralogischer Unterschied zwischen den beiden Bimssteinen vorhanden, so würde es nur der Untersuchung der verschiedenen Ablagerungen bedürfen, um die Trennung mit Sicherheit vorzunehmen. So wird aber einstweilen die Kartirung der Gegend zwischen Westerwald und Neuwieder Becken durch die geologische Landesanstalt abzuwarten sein, um zu

sehen, welche Lösung der vorliegenden Frage daraus erfolgen wird.

Damit wird möglicherweise, aber doch nicht mit Gewissheit diese Frage vollständig erledigt werden, denn die Ablagerungen des Bimssteinsandes finden sich auch noch östlich vom Westerwalde im Kreise Wetzlar (Beschr. d. Bergrev. Wetzlar von W. Riemann 1878. pag. 24) bei Oberlemp, Niederlemp, Bermol, Bellersdorf, Altenkirchen a. d. Ulm, Allendorf a. d. Ulm, Bischoffen, Tiefenbach. Schliesslich hat v. Koenen [1]) noch ein 0,5 m starkes Bimssteinsandlager an der Eisenbahn Lollar-Wetzlar südlich von Launsbach, ostsüdöstlich vom Wolterberge, beschrieben, welches, dem Lehm eingelagert, ziemlich steil nach SO. einfällt. Der Sand ist bräunlichgrau, frei von Lehmbeimengungen und besteht aus ovalen oder auch eckigen, durchschnittlich etwa 0,5—0,10 mm dicken Bimssteinkörnchen.

Zum Schlusse wäre noch zu bemerken, dass die Stelle, an der der letzte grosse und stärkste Bimsstein-Ausbruch in dem Gebiet des Laacher See's stattgefunden hat, bisher nicht hat ermittelt werden können.

Carl v. Oeynhausen (Erläut. zu der geogn.-orogr. Karte der Umgebung des Laacher See's 1847. pag. 54), der gründlichste Kenner der localen und geologischen Verhältnisse dieses Gebietes sagt: „alle Verhältnisse der Bimsstein-Ueberschüttungen deuten darauf hin, dass dieselben nur allein aus dem Krufter-Ofen und dessen dem Laacher See zugekehrten Krater hervorgegangen sein können, dafür sprechen die überzeugendsten Beweise: der Bimsstein findet sich hier in den grössten Stücken und in der grössten Mächtigkeit abgelagert. Der Hohlweg zwischen dem Ofenberg und dem Rodenberg durchschneidet die schichtenartig ausgeworfenen Massen, in denen Bimsstein vorherrscht, mehr als 30 m mächtig, ohne deren Sohle zu erreichen. Die dem Krufter-Ofen zugekehrten Abhänge des Plaidter und Krufter Humrich, die vorliegende Ebene des Neuwieder Beckens sind vorzugsweise hoch mit Bimsstein überschüttet und dieser nimmt ab, wie man sich von dem Krufter-Ofen entfernt."

Alex. v. Humboldt (Kormos IV. 1858. pag. 280) stimmt der Ansicht bei, nach welcher der grosse Bimsstein-Ausbruch auf eine Stelle zu beziehen sein möchte, wo derselbe den Verhältnissen nach von der Oberfläche verschwinden musste, und nur die ausgeworfenen Massen zurückblieben, in den Worten: Nächst den liparischen und Ponza-Inseln haben nur wenige Theile von Europa eine grössere Masse von Bimsstein hervorgebracht,

[1]) Sitzungsber. d. Gesellsch. zur Beförd. d. ges. Naturw., Marburg 1819, No. 2.

als diese Gegend von Deutschland. Dieselbe mag nach der Vermuthung, zu welcher die Localverhältnisse führen, im Rheinthale, oberhalb Neuwied, in dem grossen Rheinbecken, vielleicht nahe bei Urmitz auf der linken Rheinseite stattgefunden haben. Bei der Beweglichkeit des Stoffes mag die Ausbruchsstelle durch die spätere Einwirkung des Rheinstromes spurlos verschwunden sein."

Auch die eifrigen Forscher Wolf und Dressel, welche das Kloster Laach 10 Jahre lang bewohnt haben, sind nicht im Stande gewesen, diese Frage ihrer Lösung näher zu führen, und müssen wir bei so sehr abweichenden Meinungen bekennen, die Stelle nicht zu kennen, wo der jüngste grosse Bimsstein-Ausbruch erfolgt ist.

Um so viel weniger ist zu erwarten, dass diejenigen Stellen im Westerwalde bezeichnet werden können, welche den Bimsstein in der Tertiärperiode und vor dem Auftreten des Dachbasaltes geliefert haben, nachdem die gesammte Oberfläche durch die Erosion, durch die Ausbildung der Wasserläufe und die Thäler gänzlich umgestaltet worden und keine Spur der ursprünglichen Form erhalten geblieben ist. Wenn im Siebengebirge die festen Trachyte ihrer Masse nach in einem gewissen Verhältnisse zu den Tuffen stehen, deren Ursprungsorte allerdings auch ganz unbekannt sind, so tritt beim Westerwalde noch das die Vorstellung erschwerende Moment hinzu, dass die Trachyte meistenstheils in sehr kleinen Massen an die Oberfläche treten und ihr Zusammenhang mit den Tuffen und Bimssteinen ganz im Dunkeln bleibt.

---

5. Die krystallinischen Schiefer in Attika.

Von Herrn M. Neumayr in Wien.

Vor Kurzem ist in dieser Zeitschrift ein Aufsatz von H. Bücking „Ueber die krystallinischen Schiefer von Attika" erschienen [1]), welcher fast ausschliesslich gegen die von Bittner, Teller und mir über denselben Gegenstand veröffentlichten Anschauungen [2]) gerichtet ist. Es scheint mir nothwendig, Einiges hierauf zu erwidern, so unerquicklich auch solche polemischen Artikel für den Leser sein mögen.

Bücking hat sich acht Tage in Athen aufgehalten und scheint in dieser Zeit ausser der unmittelbaren Umgebung der Stadt noch den Pentelikon besucht zu haben; selbstverständlich genügte eine so flüchtige Umschau nicht, um einen Ueberblick über die Gesammtheit der dortigen Verhältnisse zu gewähren. Nach der Beschaffenheit des Terrains und der vorliegenden Frage konnte dabei kaum durch Autopsie die Ueberzeugung von der Zusammengehörigkeit der Phyllite und der Kreidegesteine gewonnen werden, ebensowenig als mir dies bei ungefähr gleich minimaler Kenntniss der Thatsachen bei meinem ersten Aufenthalte in Athen möglich war. Auch ich hielt damals die Gesteine des Hymettus für wahrscheinlich altkrystallinisch, den Kalk der Akropolis für mesozoisch und nahm die Möglichkeit einer Discordanz zwischen letzterem und den darunter liegenden Schiefern an, während Bücking dieses Verhältniss als erwiesen betrachtet.

Auf Grund lang dauernder, mühsamer, ohne jede vorgefasste Meinung [3]) angestellter Untersuchungen und Kartenaufnahmen haben wir endlich die mir anfangs durchaus widerstrebende Ansicht gewonnen, dass thatsächlich die gewöhnlichen

[1]) Diese Zeitschrift 1881. pag. 118.

[2]) Uebersicht über die geolog. Verhältnisse eines Theiles der ägäischen Küstenländer, Denkschriften der Wiener Akademie Vol. 40. pag. 379.

[3]) Dass ich selbst mit der vollsten Ueberzeugung von der Unrichtigkeit der Ansichten über das jugendliche Alter krystallinischer Schiefer im Orient an meine Arbeiten gegangen bin, mag die Entschiedenheit belegen, mit welcher ich noch im Jahre 1875, nach meiner ersten Orientreise, gegen Gorceix's Auffassung des älteren Gebirges auf Kos aufgetreten bin. Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1875. pag. 171.

ındsteine, Schieferthone und Kalke der Kreideformation im
reichen in halbkrystallinische und diese wieder in vollkrystal-
ische Gesteine übergehen, und dass Schiefer und Kalke der
zteren Kategorie in Attika und Euboea und einigen benach-
rten Gegenden als Angehörige der Kreideformation angesehen
rden müssen; es wurde ferner hervorgehoben, dass dieses
er nicht für alle derartigen Gesteine in Attika und Euboea
ıer nachgewiesen werden könne, aber (mit Ausnahme der
kagesteine) doch sehr wahrscheinlich sei.[1]) Es ist dies das
ultat von etwa 100 Excursionen und mehrjähriger reiflicher
ıerlegung und Discussion, ein Ergebniss, das sich theils auf
ıeontologische, theils auf geologische Beobachtungen stützt.

BÜKCING glaubt am Südabhang des Pentelikon und an
Stadthügeln genug gesehen zu haben, um unsere Auffassung
h diese Beobachtungen und durch einige an unseren Auf-
ɜn geübte Textkritik zu widerlegen, und stützt sich dabei
die Autorität von K. v. SEEBACH, welcher zu derselben
ıssung gelangt sein soll. Letzteres ist jedoch ein ent-
dener Irrthum; v. SEEBACH erklärte zwar in der allge-
inen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft
'ien den Pentelikon für altes Gebirge, erwähnte aber
ücklich, dass er sich schon gedacht habe, dass die Ge-
: des Hymettus sich einmal als junge Gebilde heraus-
n könnten, und gab die Berechtigung unserer Ansichten
esen Fall zu, während BÜCKING auch den Hymettus und
chiefer, auf denen die Stadt steht, für altkrystallinisch
t.

'inen Beweis gegen unsere Auffassung liefern BÜCKING die
ıügel von Athen: Pnyx, Areopag, Akropolis, Lykabettus
v.; die der Hauptsache nach nahezu horizontal gela-
[2]) Kalke, welche diese Höhen zusammensetzen, bilden

3ÜCKING hebt hervor, dass manche Aeusserungen in den Einzel-
n von BITTNER und TELLER mit denjenigen des Schlussaufsatzes
bereinstimmen; besonders ist dies für das östliche Attika der
n dem BITTNER erwähnte, dass hier sehr wahrscheinlich ältere
auftauchen, während später das Gegentheil gesagt wird. Es
sich das sehr einfach dadurch, dass zwischen beiden Aufsätzen
chenraum von $1^3/_4$ Jahren liegt, während dessen uns die Re-
ler petrographischen Arbeiten von BECKE zukamen. Diese
lass die untersuchten Schiefer aus dem östlichen Attika nicht,
ırtet worden war, voll-, sondern gleich denen des Hymettus
allinisch seien, was natürlich eine wesentliche Aenderung in
ıssung mit sich brachte.

ĴCKING tadelt, dass ich diese Kalkpartie als nahezu horizontal
t habe (in einer kleinen Notiz in Verhandl. d. geolog. Reichs-
875. pag. 69). Dieser Vorwurf klingt etwas überraschend,
ı die Lagerung betrachtet, in welcher er selbst das Gestein
Profile (l. c. pag. 127) zeichnet; er stützt seinen Vorwurf

und führen an vielen Punkten Kreideversteinerungen in schlechter Erhaltung; von uns wird dieser Kalk als Fortsetzung des oberen Marmorhorizontes des Hymettus und als den darunter liegenden Schiefern concordant aufgelagert betrachtet, während Bücking ihn als diesen discordant aufruhend anspricht. Er bekämpft zunächst mit vollstem Rechte die Auffassung, dass diese Kalke eine Einlagerung im Schiefer darstellen, wie ich dieselbe schon vor 7 Jahren nicht minder entschieden bestritten habe [1]; ferner führt er an, dass die Grenzfläche der Schiefer und Kalke an manchen Stellen horizontal, die Schichtfläche dagegen geneigt ist. Es ist richtig, dass an ein oder dem anderen der sehr schlechten Aufschlüsse an der Akropolis local solche Schichtneigungen zu beobachten sind, während der Hauptsache nach beide Gesteine concordant zu einander liegen. [2]) Locale Abweichungen können einmal durch die bekannte und sehr verbreitete Erscheinung veranlasst werden, dass oft weichere, schiefrige Gesteine weit stärker gefaltet sind, als ihnen concordant auflagernde starre, klotzige Kalkmassen; vor Allem aber ist zu berücksichtigen, dass die Schieferflanken der Akropole und ihre Umgebung seit Jahrtausenden durch die grossartigsten Bauten umgewühlt, dass bedeutende Massen von den Gehängen abgegraben worden sind; in einem so mürben, wenig widerstandskräftigen Gestein, das in einem Grade zerwittert ist, dass es Mühe kostet, auch nur ein Handstück von normaler Grösse zu erhalten, treten dadurch natürlich Rutschungen und Abweichungen in bedeutendem Maasse ein; es wird dadurch im einzelnen Fall, zumal Schuttmassen fast Alles verstürzen, oft unmöglich zu entscheiden, ob eine solche Neigung an einem der kleinen Aufschlüsse ursprünglich oder durch secundäre Terrainbewegung veranlasst sei. Es ist daher nicht zulässig, auf solche geringfügige örtliche Abweichungen von der als Regel geltenden Concordanz derartige Schlüsse zu gründen, wie es Bücking gethan hat.

---

auf einige abweichende Schichtstellungen in einzelnen Partieen des seiner Hauptmasse nach ebenfalls horizontalen Lykabettuskalkes; ich glaube dem gegenüber sagen zu dürfen, dass man berechtigt ist, eine weit ausgedehnte wagrechte Schicht auch dann als nahezu horizontal zu bezeichnen, wenn an ihren Rändern Störungen vorkommen. Ich würde eine solche Kleinigkeit nicht erwähnen, wenn nicht einige derartige Vorwürfe geeignet, wenn nicht darauf berechnet schienen, meine Arbeiten als leichtfertig erscheinen zu lassen, und so die Ansicht des Lesers nicht nur durch Beweise, sondern auch durch mehr subjective Momente zu bestimmen.

[1]) Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt 1875. pag. 69.

[2]) Auch Bücking sagt, dass an mehreren Stellen die Kalke und unterlagernden Schiefer nahezu gleiches Streichen und Fallen besitzen.

Die vorgebrachte Auffassung wird durch ein seltsamer Weise im Streichen gelegtes Profil durch Lykabettus, die Stadt, die Akropolis, den Areopag und die Pnyx erläutert, dessen Richtigkeit ich entschieden bestreiten muss. Ein Abstossen zwischen Kalk und Schiefer ist hier namentlich an der Akropolis angegeben; da jedoch der Kalk hier aus einer einzigen, ungetheilten, klotzigen Bank besteht, so kann ein Abstossen einzelner Kalkschichten, wie es gezeichnet ist, überhaupt nicht beobachtet sein, ein Fehler, den ich wohl einem reinen Uebersehen bei der Zeichnung zuschreiben möchte; ein Abstossen der Schiefer gegen die Kalke dagegen ist wenigstens in keinem Aufschlusse mit Sicherheit zu beobachten. Hätte Bücking sich wirklich bestimmt überzeugen können, dass der Kalk der Akropolis discordant auf den aufgerichteten Schichtköpfen des Schiefers liegt, so wäre es denn doch einfacher und überzeugender gewesen, ein normales Profil senkrecht auf die Streichungsrichtung zu geben; es scheint jedoch, ass die Daten für eine solche Aufstellung, und somit überaupt für eine wirkliche Begründung der ausgesprochenen Anchten, unzureichend sind.

Bücking findet ferner, dass wir mit der Einreihung der ; Stadthügel bildenden Kalke in die Marmorentwickelung consequent vorgegangen seien, weil der Kalk der Akropolis s. w. „ein echter Kalkstein ist, zwar von etwas krystallichem Aussehen, auch kantendurchscheinend, immerhin aber ht hinreichend krystallinisch, um als Marmor bezeichnet zu den", ferner weil local weiter im Westen in dem von uns normales Kreideterrain bezeichneten Gebiete Kalke aufen, die krystallinischer sind, als diejenigen der Akropolis.

Diese Auffassung ist in gewisser Beziehung richtig; die idekalke werden in Attika von Ost nach West immer tallinischer, jedoch in ziemlich unregelmässiger Weise, so oft an einem Punkte die Entwickelung etwas weiter, an a anderen in nächster Nähe gelegenen etwas weniger weit hen ist. Ob es hier der minutiösesten Detailaufnahme je ;en würde, eine „consequente" Grenze zu ziehen, ist mir ılhaft, uns war es unmöglich, und wir waren natürlich ge-;en, die Scheidelinie auf der Karte willkürlich da zu , wo sie uns die geringste Menge unvermeidlicher localer auigkeit zu bieten schien. Bücking ist nun aus den oben nten Gründen der Ansicht, dass dies besser östlich von geschehen wäre; er übersieht aber dabei, dass die von eschilderte Beschaffenheit der Kalke der Hügel von keine allgemeine Regel darstellt, sondern dass hier lich an der Pnyx und am Philopappushügel sehr stark

krystallinische Kalke auftreten.[1]) Man würde es dann bei der von ihm vorgeschlagenen Abgrenzung natürlich wieder unconsequent finden können, dass diese Gesteine mit anderer Farbe colorirt sind, als manche durchaus übereinstimmende Vorkommnisse des Hymettus. Dieses allmähliche Krystallinischwerden des Kalkes nach Osten ist eben ein sehr wichtiger Beleg für unsere Auffassung, während Bücking von seinem theoretischen Standpunkte aus darin nur „eine sehr merkwürdige, aber noch nicht genügend aufgeklärte Thatsache" sehen darf, der etwas mehr Rechnung zu tragen, er immerhin gut gethan hätte.

Es lohnt wohl auch der Mühe, die petrographische Beschaffenheit der Schiefer etwas in's Auge zu fassen, auf welchen die Stadt Athen steht, und welche nach Bücking die altkrystallinische, discordant gelagerte Unterlage der bis jetzt besprochenen Kalke bilden sollen. Becke sagt von denselben, dass sie „in einzelnen Varietäten einem gemeinen Thonschiefer, in anderen einem quarzreichen Wiener Sandstein im Handstücke sehr ähnlich sind." Im Dünnschliffe zeigt sich, dass sie neben krystallinischen auch sehr reichlich klastische Elemente führen[2]); sie nehmen eben zwischen den Schieferthonen und Sandsteinen des Macigno im Westen und den Phylliten im Osten ebenso eine Mittelstellung ein, wie das Gestein von den Stadthügeln zwischen Hippuritenkalk und Marmor, ein Verhältniss, welches sehr deutlich die Unnatürlichkeit der Auffassung von Bücking zeigt.

Die Schiefer auf denen die Stadt Athen steht bilden die unmittelbare Fortsetzung derjenigen des Hymettus; im letzteren Gebiete sind sie von stärker krystallinischer Ausbildung, aber doch nicht reine krystallinische Schiefer; hier wechsellagern dieselben vielfach mit krystallinischen Kalken und in einer dieser Kalkpartieen auf der Westseite, nicht, wie ich an einer Stelle unrichtig geschrieben habe, an der Ostseite[3]) des Hymettus ist es uns gelungen, Reste von Korallen zu finden, von welchen sich mit Sicherheit behaupten lässt, dass sie nicht paläozoisch sind.[4]) Bücking hat den Punkt nicht gesehen,

---

[1]) Bittner, Der geolog. Bau von Attika, Böotien, Locris und Parnassis, Denkschr. der Wiener Akad. Bd. XL. pag. 58.

[2]) Vergl. die ausführliche Beschreibung bei Becke, Gesteine aus Griechenland. Tschermak, Mineralog. Mittheil. II. 1879. pag. 58, 59.

[3]) Von Bücking l. c. berichtigt.

[4]) An einem der Stücke ist zu sehen, dass Pali das Centrum der Zelle umgeben, ein Charakter, der den paläozoischen Rugosen u. s. w. ausnahmslos fehlt und nur bei gewissen mesozoischen und jüngeren Hexacorallien vorkommt; ich glaube daher, die oben und auch in unserer früheren Arbeit gebrauchte Ausdrucksweise trotz der an uns ergangenen Zurechtweisung beibehalten und die Belehrung, wie wir uns richtig hätten ausdrücken sollen, ablehnen zu dürfen.

glaubt aber doch einen Irrthum von unserer Seite annehmen zu dürfen, weil BITTNER sagt [1]), dass an der Grenze zwischen Schiefer und Kalk die Verhältnisse nicht ganz klar sind; dies ist allerdings für den Wegeinschnitt, in dem die Versteinerungen [2]) gesammelt wurden, ganz richtig, insofern hier am Contacte das Gestein stark zersetzt ist und dadurch die Lagerung undeutlich wird, aber jeder Zweifel schwindet, wenn man das Fortstreichen derselben Kalkzone beobachtet.

Damit dürften die Einwände erledigt sein, welche gegen den einen Punkt unserer Auffassung, das cretaceische Alter des Hymettus und der Schiefer von Athen, erhoben wurden; die Folgerungen, welche sich aus diesem Resultate für das Gebiet der halbkrystallinischen Schiefer zwischen Athen und Cap Sunium ableiten lassen, hier zu wiederholen, ist überflüssig. Wir wenden uns zu dem zweiten Haupteinwurf, welchen das Pentelikongebirge geliefert hat. Hier scheint BÜCKING zunächst unsere Ansicht gründlich missverstanden zu haben; er scheint zu glauben, dass wir hier einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen typischen Kreidegesteinen und krystallinischen Schiefern am Südrande annehmen, wie dies aus seinen Aeusserungen, l. c. pag. 129, Absatz 3, Zeile 1—5, hervorgeht; jedenfalls wäre das ein Irrthum. Der Abhang des Pentelikon gegen das Kloster Mendeli und die Ebene von Chalandri wird in einem Profile dargestellt; hier erscheint die hangendste (versteinerungsleere) Kalkpartie als Kreidekalk von den tiefer liegenden, als altkrystallinisch gedeuteten Partieen abgetrennt, wozu nach meiner Ansicht gerade vom Standpunkte BÜCKING's aus kein hinreichender Grund vorhanden ist. Solche Kalke kommen auch in ganz gleicher Entwickelung in den von ihm als altkrystallinisch bezeichneten Gebieten vor, und ihn als typischen Kreidekalk zu bezeichnen, ist jedenfalls eine starke Uebertreibung; man kann höchstens sagen, dass er nicht hochkrystallinisch ist. Die Beschreibung, die von demselben gegeben wird, ist mir übrigens unverständlich; es heisst: „Der Kalk ist recht wohl vergleichbar mit dem Kalke von den Hügeln bei Athen, nur erscheint er weniger dicht und dadurch nicht mehr krystallinisch"; hier muss sich wohl ein lapsus calami oder ein sinnstörender Druckfehler eingeschlichen haben.

Uebrigens ist dieser Gegenstand für uns bedeutungslos, da

---

[1]) Geolog. Bau von Attika etc. (vergl. oben) pag. 60.

[2]) BÜCKING findet, dass wir bei Anführung von Petrefacten-Fundorten im Marmor unkritisch verfahren sind; es bezieht sich das wohl auf die Localität Salamis, über die er längere Auseinandersetzungen giebt; er hat dabei vermuthlich die Rechtfertigung unserer Auffassung der Gesteine von Salamis übersehen. Vergl. BITTNER, Geolog. Bau von Salamis etc. pag. 71.

wir ja ohnehin die ganze Ablagerung für jung halten; anders verhält es sich dagegen mit der Discordanz, welche in Bücking's Profil zwischen „Kreidekalk“ und krystallinischen Schiefern gezeichnet ist; der betreffende Punkt wurde von Bittner, Teller und mir gemeinsam besucht; eine Spur einer Discordanz konnten wir nicht finden und sind der Ansicht, dass eine solche nicht existirt. Da es überdies im höchsten Grade auffällt, dass ein so wichtiges Verhältniss im Profile gezeichnet, im Texte von Bükcing dagegen mit keiner Silbe erwähnt wird, so kann ich mir diese Discordanz nur durch ein Versehen in der Zeichnung erklären. [1])

Eie zweites Argument leitet Bücking aus der petrographischen Beschaffenheit des Pentelikon ab; Becke hat ein Handstück vom Gipfel des Berges untersucht und gefunden, dass dasselbe ähnlich wie die Hymettusschiefer halbkrystallinisch sei, während sich erst die Gesteine aus dem nördlichen Theile des Penteli-Gebirges echt krystallinisch zeigten. Wir schlossen daraus, dass der südliche Theil des Pentelikon halb-, der nördliche vollkrystallinisch sei und dass beiderlei Entwickelungsarten im Streichen ineinander übergehen. Hier gebührt Bücking unstreitig das Verdienst, einen Irrthum und eine zu rasche Generalisation unsererseits verbessert zu haben. Er zeigt, dass auch im südlichen Theil des Pentelikon echt krystallinische Schiefer auftreten, und nach seinen Beobachtungen müssen sie sogar dominiren.; dagegen befindet sich Bücking in einem grossen Irrthum, wenn er aus dem Umstande, dass unter den von ihm angeschliffenen Stücken sich keine halbkrystallinischen Gesteine befinden, ableiten zu dürfen glaubt, dass die Angaben von Becke und von uns falsch seien, und dass der letztere Gesteinstypus am Penteli überhaupt nicht vertreten sei. Das Handstück liegt vor und ist von einem gewissenhaften Petrographen untersucht, und über solche Thatsachen hilft kein Deuten und Wenden hinweg.

Was das Ergebniss für das Alter der Pentelikongesteine betrifft, so ändert an demselben die Berichtigung unserer Auffassung durch Bücking nichts; ob nun der Südtheil des Pentelikon durchaus aus halbkrystallinischen Schiefern bestehe, oder ob daselbst halb- und ganzkrystallinische Schiefer wechsellagern, jedenfalls finden sich beiderlei Typen in einem geologischen Systeme gemengt, und Gesteine vom Charakter derjenigen, welche sich am Hymettus als cretaceisch erwiesen haben, stehen am Pentelikon mit echt krystallinischen Schie-

[1]) Ich will dabei gern erwähnen, dass ich genau denselben Fehler in einem Profile von Salona nach Lidorikia in Doris begangen habe; vergl. Neumayr, Geolog. Bau des westl. Mittelgriechenland, Taf. I. Fig. 5.

tern in Verbindung, mehr aber war auch von uns nie behauptet worden. Es ist also auch hier unsere Folgerung nicht durchbrochen.

Wir haben als weiteren Beleg für das jugendliche Alter der Pentelikongesteine die tektonischen Beziehungen zu anderen Gebirgszügen hervorgehoben; BÜCKING bestreitet die Beweiskraft dieses Argumentes, weil Tertiärstreifen zwischen den verschiedenen Bergzügen liegen, die in ihrem ganzen Bau und Streichung übereinstimmen und deren einzelne Glieder sich entsprechen; immerhin scheint er geneigt, eine solche Folgerung für einen Fall, für Hymettus und Pentelikon gelten lassen zu wollen. Dass ein solches Vorkommen auch für uns keinen *absoluten* Beweis bildet, braucht wohl kaum einer Erwähnung; die Bedeutung, die wir demselben beimessen, geht wohl am besten aus den Worten hervor, die wir früher (loco citato) bei einem ganz ähnlichen Verhältniss gebraucht haben: „Wir stehen hier wieder vor einem der Fälle, in welchem die Annahme der Gleichaltrigkeit der Kreidegesteine und der krystallinischen Schichten eine sehr einfache, jede andere Auffassung dagegen eine gezwungene und complicirte Erklärung der tektonischen Verhältnisse ergiebt." Die Angabe BÜCKING's, dass Beletziberg und Pentelikon nicht in Verbindung mit einander stehen, ist dahin zu berichtigen, dass allerdings auf der directen Linie zwischen beiden Gipfeln Tertiär liegt, dass dagegen weiter im Norden eine Zone älterer Gesteine zwischen den beiden Berggebieten verläuft (vergl. unsere Karte).

Ich glaube damit alle einigermaassen nennenswerthen Einwürfe BÜCKING's erörtert und gezeigt zu haben, dass keiner derselben geeignet ist, die Grundlagen unserer Auffassung zu erschüttern, während allerdings in einem Punkte, in der Beschaffenheit der Schiefergesteine am Südabhange des Pentelikon, ein Irrthum unsererseits nachgewiesen ist, der jedoch für die Entscheidung der Frage nach dem Alter dieser Gesteine ohne jede Bedeutung ist.

Fassen wir die Frage in ihrer Gesammtheit in's Auge, so ist es nach der Natur des Problemes klar, dass irgend eine einzelne Localität kaum existiren *kann*, welche von entscheidender Wichtigkeit namentlich in positiver Richtung wäre [1]); der allmähliche Uebergang zweier sehr verschiedener Ausbildungsweisen ineinander, und zwar dem Streichen nach, bildet eine Thatsache, die an sich nicht leicht zu beobachten ist,

---

[1]) Ich nehme davon nicht einmal den Petrefactenfundort am Fusse des Hymettus aus, da man immer noch den Hymettus zur Kreide schlagen, den Pentelikon und die ihm entsprechenden Vorkommnisse für altkrystallinisch erklären könnte.

deren Constatirung aber vor Allem den Ueberblick über ein grosses Terrain erfordert; in den einzelnen Fällen wird sich trotzdem meist noch eine kleine Ungewissheit auffinden lassen, man wird in der Regel nur sagen können, dass an der und der Localität es wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich oder im höchsten Grade wahrscheinlich ist, dass die hier auftretenden krystallinischen Schiefer und Kalke geologisch jung seien; aber dadurch, dass diese Wahrscheinlichkeit auf einer von uns untersuchten Zone von fast 40 Meilen Länge, vom thessalischen Olymp bis zum Golf von Aegina, immer und immer wieder auftritt, dass auf dieser Strecke nicht eine Thatsache beobachtet werden konnte, die gegen unsere Auffassung spricht, summiren sich all die Einzelbelege zu einer so überwältigenden Wucht des Beweises, dass ich nicht glaube, dass sich ihr irgend Jemand entziehen könnte, der ohne Vorurtheil dieses merkwürdige Bergland in derselben Ausdehnung wie wir durchstreift.

Trotzdem ist es klar, dass jeder, der aus der ganzen Kette nur ein Glied herausgreift und nur einen oder wenige benachbarte Punkte besucht, in der Regel zu der Ansicht kommen wird, dass hier kein ganz sicherer Beweis vorliegt und die Sache noch nicht absolut klar ist. Es kommt dazu, dass wir keine detaillirteren Aufnahmen gemacht haben; die Karten geben die Grösse der untersuchten Gebiete und die von uns zurückgelegten Wege an; jeder, der überhaupt weiss, was geologische Aufnahmen sind, wird daher begreifen, dass trotz einer bis an die Grenze der menschlichen Leistungsfähigkeit gehenden Anstrengung es nicht möglich war, mehr als die Grundlinien des Baues festzustellen; es wird daher fast immer gelingen, da oder dort einen Detailfehler oder vielleicht eine grobe Ungenauigkeit nachzuweisen. Dadurch wird natürlich die Vertheidigung gegen Angriffe, die von Localbeobachtungen ausgehen, überaus erschwert; nur von demjenigen, welcher den Bau des Landes soweit kennen gelernt hat, dass er nicht nur einzelne Aufschlüsse zu beobachten, sondern den Zusammenhang der Erscheinungen zu verfolgen vermochte, lässt sich erwarten, dass er die wichtige Lösung der Frage finde.

Den bisherigen Auseinandersetzungen eine Darstellung unserer ganzen Auffassung und der Gründe, welche uns zu dieser brachten, beizufügen, halte ich für überflüssig, da seit dem Erscheinen unserer Arbeiten, weder neue Daten bekannt geworden sind, noch die Basis unserer Anschauung durch Einwürfe verrückt ist.

Nur eine Bemerkung mag hier Raum finden; nicht weniger als 14 verschiedene Geologen, nämlich Sauvage, Russegger, Boué, Viquesnel, Strickland, Spratt, Virlet, Gaudry,

Gorceix, Tschichatscheff, Fuchs, Bittner, Teller und ich sind durch ihre Studien an verschiedenen Punkten der Küstenländer des Archipels zu der übereinstimmenden Ueberzeugung gekommen, dass da oder dort krystallinische Schiefer und Marmor mit secundären Gesteinen in untrennbarem Zusammenhang stehen[1]; die Folgerungen, die man daran zu knüpfen wagte, die Tragweite, die man der Sache beilegte, der Grad von Bestimmtheit, mit der sie ausgesprochen wurde, ist bei den einzelnen verschieden, in der Beobachtung der Thatsache stimmen sie alle überein. Von Fachleuten, die auf Grund eingehender Studien eine Ansicht überhaupt geäussert haben, kommt nur Raulin bezüglich Creta's zu einem anderen Resultate und polemisirt in sehr heftiger Weise gegen eine solche Auffassung; er selbst aber sieht sich zu dem Geständnisse gezwungen, dass eine Trennung von Macigno und Phylliten nur in der Theorie leicht durchführbar, in der Praxis aber kaum, oder nur nach einem rein künstlichen Hülfsmittel möglich sei.

Ein solches Verhältniss hätte wohl zu einiger Vorsicht veranlassen und vor dem Versuch warnen sollen, aus dem Resultate weniger Excursionen in der Nähe von Athen weittragende Schlüsse über eine Frage zu ziehen, die nach des Autors eigener Ansicht so verwickelt ist, dass er unsere, etwa 100 Excursionen in dem fraglichen Gebiete umfassenden Untersuchungen für unzureichend hält. Wohl sagt Bücking, dass er nur darauf hinweisen wolle, dass kein sicherer Beweis für das jugendliche Alter der griechischen Phyllite vorliege; aber dieser vorsichtigen Einschränkung im Schlusssatze entspricht der Inhalt des Aufsatzes kaum, der nichts mehr und nichts weniger ist, als der Versuch, den positiven Beweis dafür zu erbringen, dass in Attika eine scharfe Grenze zwischen Kreide und altkrystallinischem Gebirge vorhanden sei und dass erstere discordant auf letzterem liege.

Eine sehr genaue Detailaufnahme in dem überaus interessanten Grenzgebiete, für welche die Gegend zwischen Nea Minzela und Lamia in Phtiotis und Volo in Thessalien das günstigste Terrain bietet, halte auch ich für sehr wünschenswerth; an sie müssten sich sehr eingehende mikroskopische und chemische Gesteinsuntersuchungen in grossem Maassstabe anschliessen. Gewiss würde daraus eine Menge der interessantesten Daten und eine Reihe von Berichtigungen unserer An-

[1]) Ich darf hier wohl, ohne indiscret zu sein, anführen, dass Herr G. vom Rath mir persönlich mittheilte, dass er nach seinen, allerdings nicht auf längeren Untersuchungen beruhenden Erfahrungen, es nicht wagen würde, in der Gegend von Athen eine Grenze zwischen Kreidebildungen und dem Krystallinischen zu ziehen.

auffassung ist aber auch von solchen Arbeiten nicht zu erwarten, ja ich bin sogar überzeugt, dass Bücking zu derselben Ansicht gekommen wäre, wenn er wie wir ebenso viele Monate zum Studium der Frage gehabt hätte, als er Tage verwenden konnte.

Es ist durchaus gerechtfertigt, dass Angaben, welche mit viel verbreiteten theoretischen Ansichten in Widerspruch stehen, grosses Misstrauen entgegengebracht wird, ja es ist in solchen Fällen ein sehr weitgehender Skepticismus unbedingt nothwendig, wenn die Wissenschaft nicht mit einem Wuste leichtfertiger Beobachtungen und schlechter Theorieen überschwemmt werden soll; allein man kann in der Ablehnung auch zu weit gehen, und dies geschieht meiner Ansicht nach, wenn man auch jetzt noch Angesichts zahlloser entgegenstehender Daten aus den verschiedensten Gebieten daran festhalten will, dass noch kein Fall des Auftretens jüngerer krystallinischer Schiefer constatirt sei; hier erreicht der an sich sehr gerechtfertigte Conservativismus einen Grad, wo er den Fortschritt der Erkenntniss zu hindern beginnt.



6. Ueber die Localfacies des Geschiebelehms in der Gegend von Detmold und Herford.

Von Herrn O. Weerth in Detmold.

Im Laufe des vergangenen Sommers hatte ich Gelegenheit, an mehreren Punkten des Gebietes zwischen dem Teutoburger Walde und dem Wesergebirge diluviale Ablagerungen zu beobachten, die dadurch besonderes Interesse erregen, dass in ihnen nordische Geschiebe mit einheimischen, deren Herkunft und ursprüngliche Lagerstelle sich mit ziemlicher Sicherheit angeben bezw. in enge Grenzen einschliessen lässt, gemischt vorkommen, und dass ferner ein beträchtlicher Procentsatz der einheimischen Geschiebe in grosser Deutlichkeit jene Schliffe, Furchen, Ritzen, Schrammen und Kritzen zeigt, deren Entstehung man nur durch die Thätigkeit eines Gletschers erklären kann.

Die in Rede stehenden Aufschlüsse liegen auf einer Linie, welche die Städte Detmold und Herford verbindet, bez. auf der westlichen Verlängerung dieser Linie, derart, dass der westlichste und der östlichste Punkt etwa 4 Meilen weit von einander entfernt sind. Der erste Aufschluss liegt noch im Gebiet der Stadt Detmold am „Wehrenhagen“, der zweite 20 Minuten westlich von Detmold in unmittelbarer Nähe des Ritterguts Braunenbruch, der dritte bei Bexten, 3—4 Stunden nordwestlich von Detmold und etwa halb so weit südöstlich von Herford, der vierte 5 Minuten westlich vom Bahnhofe Herford; von da bis zum Dorfe Diebrock, $^1/_2$ Stunde westlich von Herford, steht das Diluvium an der Strasse an, ein weiterer sehr schöner Aufschluss befindet sich im Dorfe Diebrock selbst, und endlich liegen auf der Strecke Diebrock - Eikum mehrere Mergelgruben, in denen über jurassischen Schichten der Geschiebelehm ansteht. Die am meisten westlich gelegene mag ungefähr eine Stunde weit von Herford entfernt sein.

Voraussichtlich wird zu den angegebenen demnächst eine weitere Reihe von Fundstellen hinzukommen, da die Untersuchung des fraglichen Terrains bis jetzt keine umfassende und erschöpfende gewesen ist. Die vorliegenden Mittheilungen können deshalb auch keinen Anspruch darauf machen, ein abge-

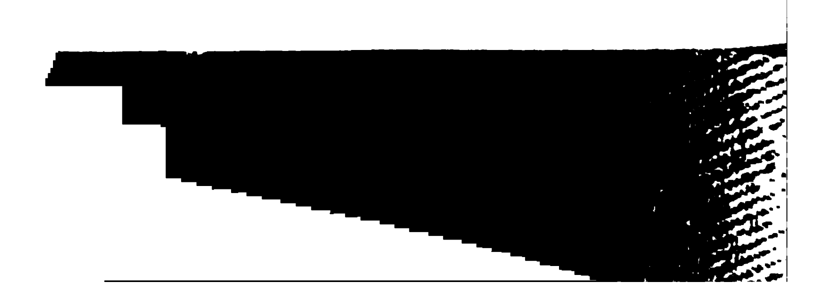
gehörigen Petrefacten ist nur ein vereinzeltes Exemplar von *Echinolampas Kleinii* Ag. vorgekommen.

Der Erhaltungszustand des grössten Theiles der Jurapetrefacten ist ein ganz vorzüglicher, manche sind so vollkommen intact, als wären sie an ursprünglicher Lagerstelle gesammelt, und davon kann hier doch, bei der Imprägnirung der ganzen Thonmasse mit nordischen Geschieben und bei dem regellosen Neben- und Uebereinanderliegen von Petrefacten aus der verschiedensten Horizonten der Juraformation, nicht die Rede sein. Viele Ammoniten, Belemniten und Zweischaler sind freilich zerbrochen, die Bruchstücke sind dann aber stets scharfkantig, und die Sculptur der Schale ist in den meisten Fällen vollkommen erhalten. Niemals fanden sich gerundete und gleichmässig abgeriebene Formen, wie sie bei einem Transport durch Wasser zu entstehen pflegen.

Unter den einheimischen Geschieben zeigen bei weitem die meisten in grosser Deutlichkeit und völlig unverkennbar jene Schliffe, Furchen, Ritzen und Schrammen, die sich auf keine andere Weise ausreichend erklären lassen, als durch die Thätigkeit eines Gletschers. Manche Sphärosiderite sind mit ein oder mehr ebenen Flächen angeschliffen; über diese Schliffflächen läuft bald nur ein System paralleler Furchen und Ritzen, bald durchkreuzen sich auf ihnen mehrere solcher Systeme. Auch Schieferthonplatten sind auf ihren Schichtenflächen häufig mit parallellen Ritzen bedeckt. Die Mehrzahl der in Rede stehenden Gesteine gehört in die Classe der gekritzten Geschiebe [1]), d. h. sie sind nur wenig geschliffen, häufig leicht kantengerundet, aber auf ihrer Oberfläche mit zahllosen bald parallelen, bald unregelmässig vertheilten Furchen und Ritzen, sowie mit kurzen Schrammen und Kritzen bedeckt, welche auch über etwa vorhandene gerundete Kanten und über Vertiefungen in der Oberfläche fortlaufen.

Selbst manche Petrefacten tragen diese charakteristischen Zeichen an sich. So sammelte ich ein Bruchstück von *Ammonites Amaltheus*, dessen eine Seite mit einer glatten ebenen, parallel gefurchten Fläche angeschliffen ist, ein Bruchstück von *Belemnites giganteus*, das ein System paralleler Schrägfurchen zeigt, ein Exemplar von *Inoceramus pernoides*, bei dem die Wölbung der einen Schale bis auf den Steinkern durchgescheuert, während die Schale rings um den runden entblössten Fleck erhalten ist, endlich ein Exemplar von *Trigonia costata*, auf dessen einer Schalenhälfte die Rippen

[1]) Herm. Credner, Diese Zeitschrift 1879. pag. 29.



abgerieben sind, während sie auf der anderen wohlerhalten erscheinen, u. a. m.

Bei den nordischen Geschieben wurden Schliffflächen oft, Furchen, Ritzen etc. nur selten beobachtet; eine Ausnahme machten die Feuersteine, welche häufig noch einen dünnen Kreideüberzug besassen, der dann auch jedesmal geritzt und gefurcht war.

Die Beschaffenheit des Thons, welcher die Geschiebe einschliesst, das häufige Vorkommen von Schieferthonfragmenten, wie das massenhafte Auftreten jurassischer Reste überhaupt, machen es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Grundmasse dieser Diluvialablagerung grösstentheils aus der Zerstörung jurassischer Schichten hervorgegangen, dass der Thon aus den wenig widerstandsfähigen und leicht zerreiblichen Schiefer- und Mergelthonen der Juraformation entstanden ist.

Die ursprüngliche Lagerstelle dieser zerstörten Schichten kann mit ziemlicher Sicherheit bestimmt werden. Zunächst weist das Vorkommen von *Avicula echinata* und *Ammonites cordatus* auf das Wesergebirge hin; die grösste Zahl aller vorgekommenen Petrefacten gehört aber den tiefer gelegenen Juraschichten an, welche zwischen dem Wesergebirge und dem Teutoburger Walde an vielen Punkten anstehend vorkommen, und welche ehemals zweifellos das ganze Gebiet gleichmässig überlagert haben. An vielen Stellen sind sie heute verschwunden, so dass Keuper oder gar Muschelkalk zu Tage treten; mit Resten dieser jetzt verschwundenen Schichtencomplexe haben wir es offenbar in der Ablagerung von Braunenbruch zu thun. Mit dieser Annahme steht das Vorkommen von *Echinolampas Kleinii* vollkommen im Einklang, denn oberoligocäne Schichten mit diesem Petrefact stehen nördlich von Detmold in der Nähe von Lemgo (bei Friedrichsfelde) an.

Zum Schluss darf der Umstand nicht unerwähnt bleiben, dass es trotz vielen Nachsuchens nicht gelungen ist, unter der grossen Masse von Geschieben auch nur ein einziges aufzufinden, dessen Ursprung mit Sicherheit auf den südlich von Braunenbruch vorüberziehenden Teutoburger Wald zurückgeführt werden könnte. Hilssandstein, Flammmergel und Pläner, welche die bedeutenderen Erhebungen des Teutoburger Waldes zusammensetzen, fehlten gänzlich.

Ein dem Braunenbrucher vollkommen analoges Vorkommen wurde später in einer Vorstadt von Detmold, dem Wehrenhagen, aufgefunden. Dort wurde beim Brunnengraben

dieselbe blauschwarze Grundmasse mit nordischen und einheimischen Geschieben — darunter auch Jurapetrefacten (*Ammonites Parkinsonii* und Belemniten) — zu Tage gefördert.

2. Das Diluvium von Herford und Diebrock.

Ungefähr 5 Minuten westlich vom Bahnhofe Herford sind am Wege nach Diebrock in einer Mergelgrube Schichten des Lias aufgeschlossen, welche vom Diluvium in einer Mächtigkeit von 1—2 m überlagert werden. Die Grundmasse der Ablagerung ist hier ein zäher, gelber Lehm ohne alle Schichtung, der sich scharf von den dunklen Schieferthonen abhebt, und in dem in regellosem Durcheinander, doch nicht allzu zahlreich, nordische und einheimische Geschiebe stecken. Unter den letzteren zeigt auch hier ein grosser Procentsatz Schliffe, Furchen und Schrammen.

Weiterhin stehen an der Chausseeböschung nicht weit vom Dorfe Diebrock jurassische Schichten an, welche in wechselnder, nicht genau bestimmbarer Mächtigkeit vom Diluviallehm bedeckt sind, der neben den nordischen auch einheimische Geschiebe, besonders Sphärosiderite und Keupersandsteinbruchstücke enthält. Unter den Geschieben der beiden zuletzt genannten Arten wurden auch an dieser Stelle gefurchte und und geritzte Exemplare aufgefunden.

Als ein classischer Fundort aber ist die altbekannte grosse Mergelgrube im Dorfe Diebrock selbst zu bezeichnen. in welcher die Schichten des mittleren Lias mit *Ammonites Bronni* Rœм. u. s. w. in grosser Ausdehnung aufgeschlossen sind. Im Hintergrunde des Hauptbruches schneiden die dunklen Juraschichten mit einer scharfen, fast geraden Linie ab, und darüber liegt 5 — 6 m hoch das Diluvium, dessen Grundmasse wie bei Herford ein zäher, gelber, von zahllosen grossen und kleinen, vorwiegend einheimischen Geschieben erfüllter Lehm ist. Die einheimischen, wie die nordischen Geschiebe erreichen eine bedeutende Grösse, von beiden kommen Blöcke bis zu einem Kubikmeter vor, und von da herunter in allen möglichen Dimensionen; unter den ganz kleinen überwiegen die einheimischen bei Weitem, und sind so zahlreich, dass der Lehm nur als das Bindemittel der kleinen Gesteinsbruchstücke — Kalkstein, Sandstein, Kalkmergel, Schieferthon u. s. w. — erscheint.

In der ganzen bis zu 6 m hohen Wand sind die nordischen und einheimischen Gesteine ohne alle Ordnung durcheinander gewürfelt, die nordischen kommen an der Basis der Ablagerung vor und finden sich in unverminderter Menge bis an ihre obere Grenze, und bei den einheimischen lässt sich



in keiner Weise ein Vorwiegen oder ausschliessliches Vorkommen der einen oder anderen Art in bestimmten Regionen nachweisen.

Die einheimischen Geschiebe zeigen zum grossen Theil Schliffe, Furchen u. s. w. in grösster Deutlichkeit und Schönheit; vor allen sind es auch hier jurassische Sphärosiderite, welche fast ausnahmslos gefurcht sind, aber auch andere Gesteine, scharfkantige Platten eines graubraunen sandigen Kalks und unregelmässig polyedrische Brocken eines grauen Kalks mit zahlreichen austernartigen Zweischalern, sind geschliffen und mit Systemen paralleler Ritzen bedeckt.

Auch Gesteine, die vermuthlich nordischen Ursprungs sind, sind hier prachtvoll geschliffen und gefurcht.

Solche gezeichnete Stücke kann man aus dem anstehenden Diluvium herausziehen, man kann sie in grösserer Zahl auf den Abraumhalden auflesen, und endlich enthalten die von den Arbeitern aus dem Abraum zusammengetragenen Steinhaufen einen grossen Procentsatz geschliffener und gekritzter Geschiebe von mitunter bedeutenden Dimensionen.

Unter den einheimischen Geschieben lenkten drei Arten theils durch die Massenhaftigkeit ihres Vorkommens, theils durch ihre aussergewöhnliche Grösse die Aufmerksamkeit besonders auf sich. Ich erwähne zuerst unregelmässig gestaltete Bruchstücke eines gelblichgrauen Kalkmergels, die in haselnuss- bis kopfgrossen Bruchstücken und in sehr grosser Menge überall in dem Lehm stecken und auf den Halden umherliegen. Die petrographische Beschaffenheit und die organischen Einschlüsse dieses Gesteins machen es unzweifelhaft, dass es aus dem Tertiär stammt. Es ist vollkommen identisch mit dem Kalkmergel, welcher die festen Bänke der Oligocänablagerung des Dobergs bei Bünde bildet. Nach der allgemein herrschenden Annahme sind die vereinzelten Partieen tertiärer Ablagerungen, welche zwischen dem Teutoburger Walde und dem Wesergebirge auftreten, die stehengebliebenen Reste einer ehemals ausgedehnteren Bedeckung. Die im Diluvium von Diebrock so massenhaft auftretenden Brocken tertiärer Gesteine dürfte demnach als die Trümmer der früher weiterhin nach Osten sich fortsetzenden Schichten des Dobergs anzusehen sein.

Weiter fand sich in meist grossen Blöcken ein brauner, grobkörniger Sandstein mit einem vorwiegend eisenhaltigen, bald gelben, bald rothbraunen, bald weisslichen Bindemittel. Da keine Petrefacten darin beobachtet wurden, so fehlt ein wichtiges Kriterium für die Bestimmung der Herkunft dieser Findlinge; indessen ist andererseits die petrographische Beschaffenheit derselben so charakteristisch, dass es leicht war,

ihre Identität mit dem Macrocephalensandstein der Porta westfalica ausser Frage zu stellen. Schliffe und Furchen zeigten diese Sandsteinblöcke nicht; besonders die grösseren waren scharfkantige, etwas angewitterte Quadern, wie sie durch die natürliche Absonderung hervorgebracht werden. Unterliegt es nach dem Obigen keinem Zweifel, dass die in Rede stehenden Geschiebe aus dem Wesergebirge stammen, so lässt sich ihre ursprüngliche Lagerstelle doch in noch engere Grenzen einschliessen, da nach F. Rœmer [1]) der Sandstein mit *Ammonites macrocephalus* auf die nächste Umgebung der Porta beschränkt ist. In der Porta selbst oder in ihrer nächsten Nähe ist also die Heimath dieser Geschiebe zu suchen.

Endlich sind grosse Blöcke eines blauschwarzen, dichten, auf den angewitterten Aussenflächen gelblich aussehenden Kalksteins zu erwähnen, welche in ziemlicher Häufigkeit ein austernartiges Fossil, wahrscheinlich eine *Exogyra*, einschliessen. Schliffe und Ritzen fehle auch ihnen, auch sie sind mehr oder weniger scharfkantig und zeigen keine Spuren des Transports. Es ist bis jetzt nicht gelungen, ihre Herkunft mit unbedingter Sicherheit festzustellen, doch halte ich es für wahrscheinlich, dass sie den Schichten der Weserkette angehören, welche F. Rœmer als dem oberen Coralrag angehörig bestimmt hat.

Noch mehrere andere Diebrocker Geschiebe sind wahrscheinlich auf das Wesergebirge, bez. auf die Porta westfalica und ihre Umgebung zurückzuführen; meine Untersuchungen sind in dieser Beziehung indessen noch nicht abgeschlossen.

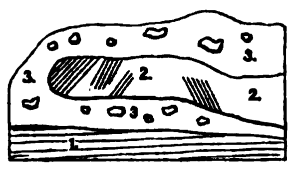
Vom Dorfe her führen in die Diebrocker Grube zwei Eingänge, zwischen denen eine Partie des Lias mit der Diluvialbedeckung stehen geblieben ist. Während im Hintergrunde der Grube die Liasschichten sich bis zu einer beträchtlichen Höhe circa 10 — 15 m über die Sohle erheben, geht am östlichen Eingange das Diluvium in der stehengebliebenen Partie bis unter das Niveau des Weges herunter. Hier hat man in neuerer Zeit begonnen, den Liasmergel abzubauen. Das dadurch aufgeschlossene Profil zeigt bemerkenswerthe Lagerungsverhältnisse, welche durch die beigegebenen Zeichnungen veranschaulicht werden sollen. Aus denselben ergiebt sich, dass das Diluvium grosse Schollen des im Grunde anstehenden Thonmergels einschliesst, ganze Schichten desselben über- und unterlagert.

In Figur 1 liegt unter einer mässigen, nicht über 1 m mächtigen Diluvialdecke eine langgestreckte, zusammenhängende aber in ihrer regelmässigen Schichtung erheblich gestörte und

[1]) Die jurassische Weserkette, Verhandl d. nat. Vereins für Rheinland u. Westfalen, Jahrg. XV., pag. 325 u. 358.



Figur 1.

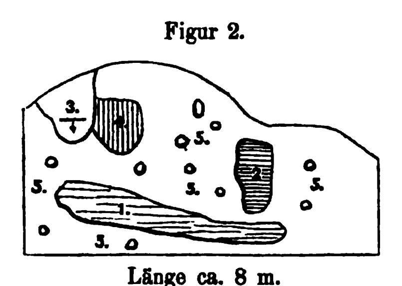


Länge ca. 6 m.

1. Anstehende Liasmergel. 2. Liasmergel.
3. Diluvium mit nordischen und einheimischen Geschieben.

in sich verschobene Partie (2) des im Grunde anstehenden Thonmergels (1), unter derselben liegt wieder etwa in derselben Mächtigkeit wie oben der zähe, gelbe Geschiebelehm mit Feuersteinen u. s. w., der seinerseits auf den ungestörten horizontalen Schichten des Lias ruht.

Figur 2.



Länge ca. 8 m.

1 — 4. Liasmergel. 5. Diluvium.

Complicirter ist das Profil in Figur 2. Hier hat der Aufschluss die anstehenden jurassischen Schichten nicht erreicht; in die mächtigere Anhäufung von Geschiebelehm sind mehrere Schollen des Liasmergels eingelagert, deren Lagerungsverhältnisse nicht ganz klargelegt werden konnten, und von denen die Zeichnung nur ein ungefähres, aber in der Hauptsache zutreffendes Bild liefert. Zunächst fällt unter diesen Schollen die langgestreckte Partie (1) auf, bei deren Betrachtung man den Eindruck gewinnt, als ob dieselbe von ihrer ursprünglichen Lagerstelle aufgehoben und dann auf den untergeschobenen Geschiebelehm wieder niedergelegt wäre. Sie bildet ein zusammenhängendes Ganze mit annähernd horizontaler, freilich an vielen Stellen gestörter Schichtung. Davon losgelöst schwebt in dem Lehm eine birnförmige Scholle (2)

von ca. $1^1/_2$ m horizontalem und $2^1/_2$ m verticalem Durchmesser und mit ziemlich regelmässiger horizontaler Schichtung. Links davon liegen zwei weitere, von denen die eine (4) in senkrechter Richtung geschichtet ist, während die andere (3) dem Beschauer die glatten Schichtenflächen zukehrt. Zwischen den Schollen 1 und 4 scheint ein Zusammenhang zu bestehen, doch liess sich das nicht genau erkennen.

Im Anschluss an das Vorkommen von Diebrock sind einige weitere Aufschlüsse in der Nähe von Eikum zu erwähnen. An drei Stellen sind dort die Mergel des mittleren Lias und darüber der Lehm mit nordischen und einheimischen Geschieben, in ähnlicher Ausbildung wie bei Diebrock, nur weniger gut, aufgeschlossen. Auch hier fanden sich unter den einheimischen Geschieben gekritzte und gefurchte Exemplare.

Die letzte der zu besprechenden Localitäten befindet sich ungefähr 10 Minuten westlich vom Dorfe Bexten (auf der v. Dechen'schen Karte steht Pexten), das etwa 2 Stunden südöstlich von Herford und 4 Stunden nordwestlich von Detmold liegt. Dieselbe bildet demnach ein Verbindungsglied zwischen dem Vorkommen von Detmold - Braunenbruch und dem von Herford-Diebrock, sie schliesst sich aber, was die Beschaffenheit der Grundmasse anbelangt, dem letzteren an. In einer grossen, aber verwahrlosten Mergelgrube werden dort die Posidonienschiefer des oberen Lias gewonnen. Ueber denselben liegt eine 2—3 m dicke Lage von gelbem Geschiebelehm mit vielen und darunter recht ansehnlichen nordischen und verhältnissmässig wenig einheimischen Geschieben. Bei einem flüchtigen Besuch dieser Localität fand ich wieder einige gekritzte einheimische Geschiebe (Sphärosiderite und Keupersandstein).

Aus den vorstehenden Einzelbeschreibungen ergeben sich die folgenden allgemeineren Resultate: An allen besprochenen Localitäten sind in eine lehmig-thonige, gänzlich ungeschichtete Grundmasse zahllose nordische und einheimische Geschiebe in regellosem Durcheinander eingebettet: neben dem nordischen Granit liegt das einheimische Jura-Petrefact, neben dem Feuerstein der tertiäre Kalkmergel. Die einheimischen Geschiebe bilden bald einen grösseren, bald einen kleineren Bruchtheil — im günstigsten Falle die Hälfte — der Gesammtzahl; sie sind zum grossen Theil geschliffen, mit Systemen paralleler Furchen und Ritzen, oder auch mit unregelmässigen Schrammen und Kritzen bedeckt, und zeigen nie die gleichmässig gerundeten Formen der Gerölle. Die ungefurchten unter ihnen sind vollkommen intakt und zeigen keine Spur des Transports,

vorstehender Petrefacten vollkommen erhalten sind. Die einheimischen Geschiebe stammen zum Theil aus dem Gebiet zwischen dem Wesergebirge und dem Teutoburger Walde, zum Theil aus dem Wesergebirge selbst, und manche unter ihnen weisen auf die Porta westfalica und ihre nächste Umgebung hin. Geschiebe aus dem südlich gelegenen Höhenzuge des Teutoburger Waldes — Hilssandstein, Flammmergel und Pläner — fehlen gänzlich. In einem Falle wurden Schichtenstörungen im Grunde des Geschiebelehms beobachtet: grosse Schollen liassischer Gesteine waren von ihrer Unterlage losgelöst und in den Geschiebelehm eingelagert.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr v. Fritsch an Herrn Beyrich.

Ueber tertiäre Säugethierreste in Thüringen.

Halle, den 17. August 1881.

Vielleicht ist Ihnen eine kleine Mittheilung über neue Petrefactenfunde in Thüringen nicht ganz unlieb. Anfangs Mai erzählte ich Ihnen, dass mich das Interesse an der einzigen Stelle Thüringens, wo in tertiären Bildungen Säugethierreste beobachtet worden waren, veranlasst hat zu einigen Versuchsarbeiten bei Rippersroda unweit Plaue anzuregen. Die Besitzer der Berechtigung zum Braunkohlen-Abbau und Eigenthümer der Walkererde-Grube, H. Schulze Schubr und Genossen, haben mit grosser Bereitwilligkeit diese Arbeiten ausgeführt. Besonderen Dank schulde ich Herrn Bergmeister Zobberbier in Gera, welcher diese Arbeiten zu dirigiren und zu überwachen die Güte hat.

Rippersroda liegt auf dem welligen Hügellande zwischen den beiden bei Plaue sich vereinigenden Flüsschen, der zahmen und der wilden Gera. Die Hügel, auf welchen die Wege von Plaue nach Rippersroda gehen und längs deren die Eisenbahn nach Angelroda zu führt, bestehen vorwiegend aus Geröll, Kies und Sand von Thüringerwald-Gesteinen (Porphyren etc.). Am Eisenbahneinschnitte beobachtet man noch bequemer als an anderen Aufschlusspunkten, dass die Lagen in der Regel mit ca. 10 — 15° gegen Plaue einfallen. Eingelagerte Thonbänke von grösserer oder geringerer Mächtigkeit und Ausdehnung werden öfters wahrgenommen, sie werden gegen Süden hin, also im Liegenden, häufiger, mächtiger und ausgedehnter als in der Nähe von Plaue. Oestlich von Rippersroda wird eines der Thonlager in seinen reineren Partieen als Walkererde abgebaut, die in Pössneck Verwendung findet. Ein schwaches Braunkohlenflötz liegt hier mehr als 10 m tief unter der Walkererde. Geröll und Kiesschichten zwischen beiden und



Kieslagen unter der Braunkohle, sowie das gleichmässige Einfallen mit 10—15° nach Norden bez. Nordosten sprechen bestimmt für die Zusammengehörigkeit zu einem geologischen Zeitabschnitte. Die Braunkohle hat äusserlich Aehnlichkeit mit der sog. Schieferkohle von Utznach, Dürnten u. a. O., ist aber sehr mit Sand, Thon, Eisenkiesen etc. verunreinigt und wird daher nicht mehr benutzt. Im Liegenden der Kohle sind am Rippersröder Berge graue Letten mit vielen Süsswasser-Conchylien erschlossen, diese scheinen dort auf oberem Muschelkalk (Schichten des *Ammonites nodosus)* aufzuliegen. Beim Schulhause in Rippersroda liegt in 7,5 m Teufe ein nur 0,3 m mächtiges Kohlenflötzchen zwischen zähen, grauen Thonen fast horizontal; Thon wie Kohle sind dort sehr reich an *Trapa*-Früchten, Conchylien sind aber dort noch nicht beobachtet worden, ebensowenig als die Wassernüsse im südlich gelegenen Aufschlusse. Wahrscheinlich haben wir bei der Schule ein oberes Flötz, nicht das genaue Aequivalent des in 250—280 m Entfernung nach Süden hin beobachteten. Weitere Fortsetzungen der Versuche in's Liegende hin werden darüber wohl Aufschluss geben. Die Petrefactenausbeute ist nicht glänzend, auch ist keine Aussicht vorhanden, dass jetzt beim weiteren Abteufen bis auf den Muschelkalk hinunter besonders Schönes sich finde. Am wichtigsten ist, dass in der Walkererde die Bruchstücken von etwa 6 Zähnen des *Mastodon Arvernensis* beachtet worden sind. Meine Hoffnung, sämmtliche Bruchstücke dieser schon in der Grube zertrümmerten Zähne zu erhalten und wenigstens einen derselben wieder ganz zusammenzustellen, bleibt anscheinend unerfüllt. Eine Menge Knochensplitter von minder fester Beschaffenheit als der dicke Zahnschmelz des *Mastodon* und dessen Dentine sind durch Zerquetschung unkenntlich geworden. Vor dem Beginn der Versuchsarbeiten sind ähnliche Funde, wie die Arbeiter sagen, unbeachtet geblieben; von nun an wird das wohl nicht mehr vorkommen.

Von einem Hirsche, der bei ähnlichen Dimensionen wie ein sehr starker Edelhirsch, doch von diesem wie von den in unserem Diluvium beobachteten *Cervus*-Arten verschieden ist, habe ich eine Anzahl Geweihbruchstücke erhalten. Herr Schulze Schurr erinnerte sich, dass vor ca. 18 Jahren beim Abbau eines Brunnenschachtes vor dem Schulhause viele Knochen gefunden worden seien und dies bot Veranlassung, neben dem alten verschütteten Brunnenschachte einen neuen abzuteufen, der in 6,6 m Teufe ausser den *Cervus*-Resten noch einen kleinen Splitter Elfenbein (? von *Mastodon)* geliefert hat. Zwischen dem alten und dem neuen Schachte soll noch gesucht werden, vielleicht kommt doch noch etwas von

allerdings unerreichbar bleiben. — Durch die Güte des jetzigen Vorstandes der naturhistorischen Abtheilung des herzoglichen Museums in Gotha, des Herrn Prof. Burbach, habe ich auf der Reise hierher die 1864 von Herrn Berggeschworenen Gürtler nach Gotha eingelieferten Rippersrodaer Knochen untersuchen und die Ueberzeugung gewinnen können, dass sie wahrscheinlich von demselben Exemplar des Hirsches stammen wie die neuerdings gefundenen. Meine Hoffnung, in Gotha die von Zerrenner gesammelten, durch Giebel und Heer bestimmten Stücke von Rippersroda zu sehen, hat mich leider betrogen. Wo mögen diese Gegenstände sein?

Aus der ansehnlichen Schichtenneigung der Süsswasserletten, Braunkohlen etc. östlich von Rippersroda muss doch wohl auf eine Bodenbewegung in nachpliocäner Zeit geschlossen werden. So nahe am Thüringer Walde ist wohl keine andere Belegstelle für so späte Niveauveränderungen bekannt. — Wird es wohl durch Petrefactenfunde gelingen, auch für andere der von Credner s. Z. gebührend beachteten „Ablagerungen von Thüringerwald-Geröllen ausserhalb der jetzigen Flussbetten“ das pliocäne Alter zu erweisen? Und wird etwa einmal eine nähere Beziehung zwischen den „Rollkiesel“-Massen an der Basis unseres Halle'schen Diluviums und den pliocänen Geröll-Anhäufungen hervortreten?

---

2. Herr A. Remelé an Herrn W. Dames.

Nachträgliche Bemerkungen zu *Strombolituites* m. und *Ancistroceras* Boll.

Eberswalde, im November 1881.

Mit Rücksicht auf die Bedenken, die Sie mir bezüglich der Namengebung in meinem pag. 187—195 des vorigen Heftes dieser Zeitschrift abgedruckten Aufsatz geäussert haben, sehe ich mich veranlasst, einige Punkte näher zu erläutern, resp. richtig zu stellen.

In der l. c. angeführten Boll'schen Arbeit (Arch. der Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg, 1857) heisst es pag. 87:

„*Lituites undulatus* Boll, Taf. VIII., 25.
„(Als *Ancistroceras undulatum.*)

„Diese Art, für welche ich anfänglich eine neue Gattung *Ancistroceras* (Haken-Horn, gebildet von τὸ ἄγκιστρον und κέρας) aufstellte

wollte, sehe ich mich nach reiflicher Ueberlegung, wegen der grossen Verwandtschaft, die sie mit der voraufgehenden Art [1]) zeigt, genöthigt, gleichfalls der Gattung *Lituites* zuzuzählen."

Vielleicht wäre dieser ganze Anfangs-Passus vom Verfasser weggelassen worden, wenn nicht auf seiner bereits fertigen Tafel VIII das in Rede stehende Fossil mit dem Namen „*Ancistroceras undulatum*" bezeichnet gewesen wäre. Zugleich constatire ich, dass Boll letzteres thatsächlich „*Lituites undulatus*" benannt hat, und somit kein späterer Autor an den Namen „*Ancistroceras*", von dem Boll nur sagt, dass er ihn ursprünglich im Sinne gehabt habe, gebunden sein konnte.

Nun hat aber Herr H. Dewitz im vergangenen Jahre [2]) für die Boll'sche und eine sich anschliessende neue Art, die beide meinem Subgenus sich unterordnen, diesen Namen wieder aufgenommen. Er that es deshalb, weil er im Widerspruch mit Boll für „diese eigenthümlichen, schnell an Umfang zunehmenden, von der Gestalt der Lituiten so abweichenden Formen", bei denen es ihm „sehr fraglich scheine, ob die gekrümmte Spitze sich zur Spirale aufrollte", einen besonderen, von den Lituiten getrennten Gattungstypus glaubte annehmen zu müssen. Der Grund, weshalb ich den auf solche Art hervorgeholten Namen *Ancistroceras* nicht adoptirte, sondern eine neue Benennung wählte, ist der, dass ich mich nicht für verpflichtet, ja nicht einmal für berechtigt hielt, einen beiläufig hingestellten Gattungsnamen, der die Existenz von Silurcephalopoden mit hakenförmig gekrümmter Spitze voraussetzte, für eine Untergattung in einem generischen Kreise zu verwenden, dessen Charaktere jener Voraussetzung zuwiderlaufen. Boll kam von der beabsichtigten Benennung *Ancistroceras* zurück, weil er das zu Grunde liegende Petrefact schliesslich dennoch zu den Lituiten rechnete — und ich sollte denselben Namen acceptiren, nachdem ich an einem analogen Fossil in der That die Lituiten-Natur unmittelbar erkannt hatte? Ueberhaupt ist ja auch für eine neu entdeckte Untergattung der bis dahin für zugehörige Arten gebrachte Genusname im Allgemeinen nicht massgebend. Zudem ist es klar, dass als Prototyp und Ausgangsform des nachgewiesenen Subgenus nur mein *Strombolituites Torelli*, der einzige bis heute in den wesentlichen Theilen vollständig beobachtete Vertreter dieses Typus, gelten konnte; wenn auch für jetzt *Lituites undulatus* Boll und *Ancistroceras Barrandei* Dewitz in denselben Rahmen passen, so liesse sich doch einwenden, dass bei diesen Arten der Anfangstheil der Krümmung noch nicht gesehen worden ist. Es bleibt abzu-

[1]) Nämlich *Lituites perfectus* Wahlenb.

[2]) Diese Zeitschrift Bd. XXXII. pag. 387.

warten, ob und inwiefern durch weitere Funde vielleicht neue Gesichtspunkte gewonnen werden.

Die chronologische Reihenfolge der Benennungen ist folgende:

Lituites Boll ex p., Archiv etc. 1857 (*Ancistroceras* id., l. c. t. VIII).
Ancistroceras Dewitz 1880.
Strombolituites Remelé 1881.

Meiner Ansicht nach bin ich also mit dem Namen *Strombolituites* im Grunde genommen auf Boll selbst, den ältesten Autor über jene stark conischen Formen mit lituitenartiger Schalensculptur, wieder zurückgegangen.

Nach der vorangehenden Auseinandersetzung liegt es auf der Hand, dass die Benennungen „*Ancistroceras Breynii*“ und „*Ancistroceras Angelini*“, welche ich am Schluss meines Aufsatzes und schon pag. 184 des gegenwärtigen Bandes für zwei von Boll irrthümlich zu den Lituiten gezählte Cephalopoden gebraucht habe, zurückgezogen werden müssen. Abgesehen von allem Andern, wären dieselben auch von Boll's *Lituites (Ancistroceras) undulatus*, mit dem der genannte Autor sie zunächst verglichen hat, selbst dann generisch verschieden, wenn letztere Species, statt mit einer Spirale, mit einem Haken anfinge. Die grosse Aehnlichkeit der fraglichen Fossilien mit echten Orthoceratiten habe ich an mehreren Stellen hervorgehoben, und das Richtigste wird sein, für dieselben ein Subgenus der letzteren anzunehmen, obschon bekanntlich die bisher vorgeschlagenen Untergattungen von *Orthoceras*, wegen der zahlreich vorhandenen Uebergangsformen, im Ganzen wenig Anklang gefunden haben. Aus verschiedenen Gründen, deren Erörterung mich hier zu weit führen würde und für die genaue Beschreibung aufbewahrt bleiben mag, werde ich eine besondere Benennung nicht umgehen können. Mit „*Rhynchoceras*“ oder „*Rhynchorthoceras*“ liesse sich die zu errichtende Untergattung angemessen bezeichnen. Zwar hat M' Coy 1844 bereits den Namen *Campyloceras* für eine im Jugendzustande schwach gebogene *Orthoceras*-artige Form des Kohlenkalks aufgestellt, jedoch repräsentirt letztere durch ihre sonstigen Eigenthümlichkeiten einen zu sehr abweichenden Typus.

Die Möglichkeit, dass ein silurischer Cephalopode mit hakenartiger Biegung am unteren Ende eines geraden Arms gefunden werde, kann nicht bestritten werden. Am besten wäre es gewesen, für ein solches „Haken-Horn“, in dünner Spitze endigend und damit die Spiralgestalt des Anfangstheiles ausschliessend, den Boll'schen Namen *Ancistroceras* zu reserviren.

Nachschrift. — Das neueste Heft (Jahrgang 1881, 1. Abth.) der Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg enthält eine Abhandlung von Herrn H. SCHRÖDER über Silurcephalopoden aus ost- und westpreussischen Diluvialgeschieben, in welcher (pag. 60) unter dem Namen „*Ancistroceras* n. sp. MASCKE" ein bei Königsberg i. Pr. gefundener silurischer Nautilide besprochen wird, den Prof. ZADDACH schon in Händen gehabt und vorläufig als „neue Gattung, neue Art" bezeichnet hatte. Herr SCHRÖDER sagt über das „vorzüglich erhaltene Stück" u. a. Folgendes:

„Die Gattung erweist sich als *Ancistroceras* BOLL; die Art ist allerdings neu. *Ancistroceras* n. sp. MASCKE ist jedenfalls an der Spitze nicht aufgerollt gewesen, denn bis zu einem Durchmesser von 0,005 m erhalten, ist es noch schwächer gebogen als *Ancistroceras undulatum* BOLL. Der Sipho ist der concaven Seite genähert und 0,005 m dick. Ueber die Oberfläche der Schale verlaufen wellenförmige Querringe und mit diesen parallel eine starke Querstreifung."

Hieraus geht wohl noch nicht mit genügender Bestimmtheit hervor, dass jenem ostpreussischen Stücke die Aufrollung gefehlt habe. Hat das hintere Ende 5 mm Durchmesser, so scheint mir dies immer noch genug zu sein für den Anschluss einer sehr kleinen Spirale, und das würde auch mit der Form von *Strombolituites Torelli* ziemlich harmoniren. Ob die Ringstreifen bei dem von Herrn SCHRÖDER angeführten Fossil einen starken Rückensinus bilden, wie bei den perfecten Lituiten, wird in der betreffenden Notiz nicht erwähnt.

---

3. Herr G. STEINMANN an Herrn E. BEYRICH.

Ueber *Acanthospongia* aus böhmischem Silur.

Strassburg. i. E., den 22. November 1881.

Die älteste, bis jetzt mit Sicherheit bekannt gewordene Lyssakine wurde schon 1846 von M' COY aus silurischen Schichten Englands beschrieben. Später hat ZITTEL nach gut erhaltenem Material die Gattung genauer fixirt und sie in die Familie der Monakiden MARSH. eingereiht. Aehnliche, aber wohl unterscheidbare Reste aus dem Kohlenkalk wurden mit dem Namen *Hyalostelia* belegt. Ueber das Vorkommen der letzteren Gattung im Kohlenkalke von Ratingen habe ich bereits berichtet (diese Zeitschr. 1880. pag. 395).

Gesichtspunkte, und in der That bilden sie so gewissermaassen zwei Reihen, deren Glieder nur zum Theil so weit übereinstimmen, dass man einen wesentlichen Unterschied nicht mehr aufzufinden in Stande ist. Es ist aber auch eine Aufgabe der Petrographie dieser Gesteine, die Grenzen ihrer Identität und ihre verschiedenartige Gestaltung in diesen zwei Gebieten festzusetzen. Im krystallinischen Gebirge sind es Granitporphyre, welche die sauren Glieder der Reihe beginnen und allmählich durch andere, basischere Gesteine vertreten werden, bis zu denen hin, die man theils als Melaphyre, theils als Diorite und Diabase bezeichnet hat. Im Rothliegenden sind die Quarzporphyre die sauersten Gesteine und gehen zu Gesteinen herab, welche fast oder völlig gleiches Aussehen mit den basischen der vorigen Reihe haben.

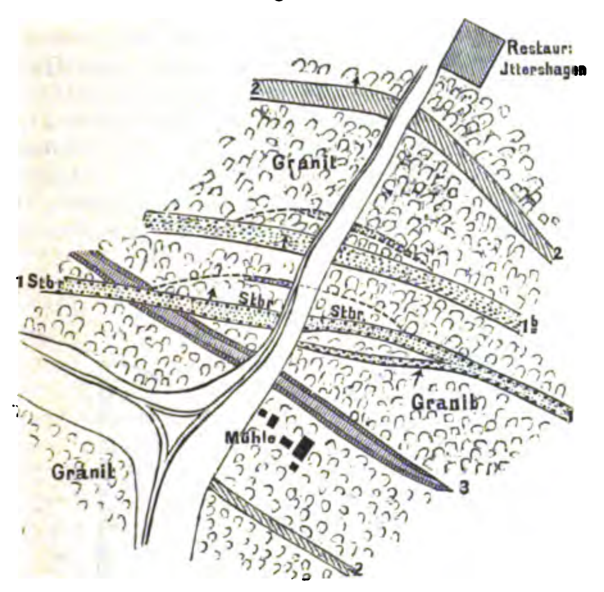
Im Rothliegenden ist, wie in neuerer Zeit FRIEDRICH bewiesen, die Mannigfaltigkeit der Gesteine gross genug, wenn er auch sich bemüht hat, die bei Winterstein auftretenden auf möglichst wenig Typen zurückzuführen. Aber es treten noch manche mehr oder weniger abweichende Beispiele auf, und hierzu kommen jene im Granit- und Gneissgebiet, welche nur zum Theil mit jenen rothliegenden zusammenfallen können. Sehr merkwürdig ist, dass die Vorkommen im Rothliegenden weit weniger mit einander in Berührung treten und daher viel selbstständiger im Auftreten erscheinen als die Ganggesteine des Granit- und Gneissgebietes. Im letzteren ist eine namentlich bei Liebenstein sehr verbreitete Erscheinung, dass sehr heterogene Gesteine ein und dieselbe Gangspalte erfüllen und also zu einander in die allerinnigste Beziehung treten, so dass sie oft genug nur als ein einziges Ganzes erscheinen. Die Gegend von Liebenstein ist bekanntlich reich an solchen Beispielen, doch erstreckt sich dieses Gebiet auch noch weiter. Da Herr BÜCKING in neuester Zeit die Arbeiten SEEBACH's für die geologische Landesanstalt fortzuführen und zu revidiren übernommen hat, so hat sich derselbe auch bereit erklärt, mit dem Vortragenden gemeinschaftlich sich der Bearbeitung dieser Vorkommen zu unterziehen. Kein Gebiet ist zunächst so geeignet, um eine Vorstellung der mannigfaltigen interessanten Verhältnisse zu gewinnen, welche hier zusammentreffen, als das untere Trusenthal bei Herges-Vogtei.

In dem schönen grobkörnigen Granite dieses Thales setzen eine Reihe von Gesteinsgängen auf, welche zum grössten Theile das Thal quer durchschneiden, obschon sie im Bachbett nicht nachweisbar sind. Besonders sind die Gänge zwischen der Restauration Ittershagen und den oberen Häusern des Dorfes von grossem Interesse. Den in jedem dieser Gänge vorwal-



tenden oder ausschliesslich ihn ausfüllenden Gesteinen nach hat man Granitporphyr (3) (sog. Weinbergsgranit nach Danz) von röthlicher Farbe; dann ein rothes Gestein (2) von feinkörniger bis dichter Grundmasse, dem Granitporphyr ähnlich, aber ohne Quarz (makroskopisch), dagegen zahlreichen, porphyrisch ausgeschiedenen Orthoklaskrystallen; ein ebensolches Gestein mit wenig Quarz (2a), oberhalb der Restauration anstehend; ein schwarzes quarzfreies Gestein mit dichter Grundmasse und vielen Orthoklaskrystallen (1). Wie die Skizze

Figur 1.

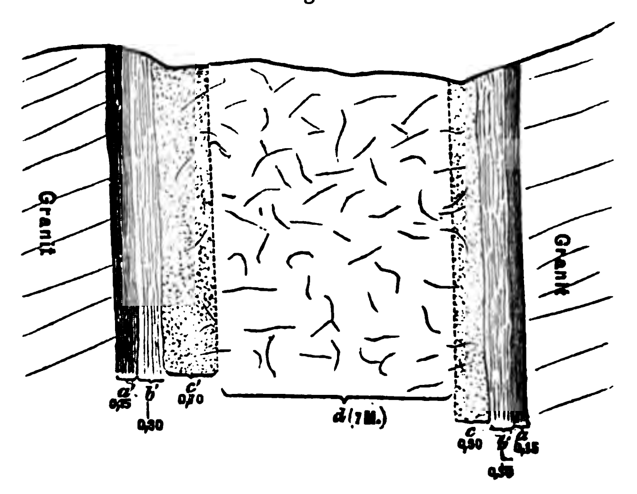


nach Bücking angiebt, geht ein Granitporphyrgang (3) nahe der Mühle durch das Thal, wird durch das schwarze Orthoklasgestein des Ganges 1 auf der rechten Thalseite durchsetzt, ohne verworfen oder wesentlich verändert zu werden, während parallel mit 1 ein zweiter Gang 1 b desselben Gesteins nördlich folgt und nahe der Restauration das Gestein 2, das man nach dem äusseren Ansehen einen quarzfreien Granitporphyr nennen möchte, dasselbe Gestein wie auch schon südlich der Mühle. Erst weiter oberhalb tritt auch das quarzarme Gestein 2a und wieder Granitporphyr auf. Unbedeutendere Punkte zwischen jenen dürften Trümchen darstellen, die von den mächtigeren Gängen ausgehen.

Wenn wir Gang 1 und Gang 3 näher betrachten, so vermehren sich die Gesteine und deren Beziehungen zu einander. Der Granitporphyrgang (3) „wird auf seiner nördlichen, wie es scheint auch auf der südlichen Seite von einem schwarzen, dichten Gestein, 80 cm mächtig, begleitet, ganz wie die Gänge bei Liebenstein etc., z. B. am Eselsprung, äusserlich auch ganz ähnlich dem im Trusenthaler Gang No. 1 auftretenden grobkörnigen Salbandgestein (c). Aber beide Gesteine werden von letzterem Gange durchsetzt." Ich füge hinzu, dass beide recht scharf von einander getrennt sind trotz engster Verbindung.

Das Hauptgestein des Ganges No. 1 beigefügter Skizze, das also jünger ist als voriges, ist dem Aeussern nach ein schwarzer Porphyr mit dichter Grundmasse, ohne Quarz, mit vielen porphyrisch eingewachsenen Orthoklaskrystallen. Obschon die mikroskopische Untersuchung nicht Zweck der gegenwärtigen Mittheilung ist, sondern vorbehalten bleiben muss, so kann doch so viel angegeben werden, dass Feldspath ein Hauptbestandtheil ist, wozu auch Augit sich gesellt, schwarze opake Körner etc. Fig. 2 (nach Bücking) giebt das Auftreten

Figur 2.



dieses Gesteins im Steinbruch an der Strasse unterhalb der Restauration. Die Mitte nimmt 7 Meter mächtig das schwarze Orthoklasgestein ein (d); beiderseits aber schliesst sich daran in allmählichem Uebergang ein mehr und mehr körnig wer-



dendes Gestein, zunächst (c und c') wie d mit massiger Absonderung, dann plattig, parallel dem Salband abgesondert, in b und b' in der grobkörnigsten Ausbildung, in a und a' wieder allmählich ganz dicht werdend. Es kommt vor, dass Granitblöcke als Einschluss im Gange liegen, wie dergleichen in diesem und vorigen Jahr gut zu sehen war. Diese Blöcke sind dann gewöhnlich nicht mit dem dichten, sondern dem körnigen Salbandgestein umgeben, das meist scharf abgrenzt, seltener mit dem Granit gleichsam verfliesst, ihn gewissermaassen auflöst, so dass einzelne grosse Feldspathe des Nebengesteins von der grünlichschwarzen Masse des körnigen Salbandgesteins umgeben werden. Vereinzeltes Vorkommen von Quarzkörnern in demselben Gestein erklärt sich auf dieselbe Weise. Ganz dichtes Gestein (wie a) setzt auch in Trümchen durch den Granit. Nicht alle diese Erscheinungen sind stets deutlich zu sehen, besonders im Herbst 1880 waren dieselben aber instructiv.

Derselbe Gang ist auch auf der linken Thalseite durch Steinbruch aufgeschlossen. Hier enthält er in seinem unteren Theile ganz in der Mitte ein körniges Gestein, das viele Orthoklase enthält, wie das dichte porphyrische, aber etwas röthlich wird und sich so im Ansehen durchaus dem Gestein 2 der obigen Skizze nähert. Es ist ebenso wenig scharf geschieden von den anderen Gesteinsarten des Ganges, wie diese.

Wir haben es hier mit zwei Hauptgesteinen zu thun, dem dichten porphyrischen Orthoklasgestein und dem als Rand- oder Salbandgestein auftretenden körnigen bis dichten schwarzen Gestein ohne Orthoklas. Unter den Deutungen, welche diese Gesteine erfahren, ist jene von Danz zu erwähnen, der das erstere Melaphyr, das letztere Diorit nennt, also annimmt, dass der Melaphyr rechts und links ein Salband von Diorit besitzt.

Beide Gesteine sind in neuester Zeit im Laboratorium der Bergakademie unter Controlle des Herrn Finkener analysirt worden. Ihnen zur Seite können die Analysen gestellt werden, welche Friedrich von einem Gestein der Leuchtenburg bei Tabarz, sowie Pringsheim von dem „Diabas“ vom Corällchen bei Liebenstein geliefert haben. Das Gestein von der Leuchtenburg ist äusserlich und mikroskopisch dem Hauptganggestein vom Trusenthal mit seinen Orthoklaskrystallen durchaus ähnlich, ebenso verhält es sich mit dem körnigen Salbandgestein vom Trusenthal und dem „Diabas“ vom Corällchen. Ein Vergleich der hier folgenden Annalysen wird das Gesagte auch chemisch bestätigen.



	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kieselsäure . . .	58,79	59,30	54,49	48,06	48,88
Thonerde	15,35	13,26	16,38	16,73	19,71
Eisenoxyd	6,40	4,00	11.09	4,69	8,48
Eisenoyxdul . . .	3,66	6,84	1,84	6,07	6,47
Titansäure. . . .	1,00	1,16	—	0,86	0,98
Manganoxydul. .	0,01	0,51	—	0,69	0,57
Kalkerde	1,87	3,07	4,82	7,61	5,26
Magnesia	0,31	0,70	1,91	7,50	3,64
Kali	6,57	5,85	4,68	1,70	1,65
Natron	5,01	3,51	3,13	2,38	2,70
Wasser	0,25	1,34	2,13	3,64	1,45
Phosphorsäure .	0,07	0,34	—	0,23	0,25
Schwefelsäure . .	0,12	0,33	—	0,29	—
Kohlensäure . . .	0,07	0,09	—	0,10	0,32
Organ. Substanz.	0,13	—	—	—	—
	99,61	100,30	100,47	100,55	100,36
Spec. Gewicht .	2,743	2,728		2,857	2,8997

(1) ist das Gestein aus der Mitte des Trusenthalganges No. 1, linke Thalseite, mit grossen Feldspäthen;
(2) das Gestein der Mitte aus demselben Gange auf der rechten Thalseite;
(3) das Gestein der Leuchtenburg, im Rothliegenden;
(4) das körnige Salbandgestein des Trusenthalganges No. 1;
(5) der „Diabas“ vom Corällchen bei Liebenstein.

Auch für (4) hätte aus dem Rothliegenden ein chemisch noch näher stehendes Gestein als das vom Corällchen aufgeführt werden können, nämlich ein körniges Gestein „von der Wacht“ beim Spiessberge bei Friedrichrode; indessen ist hierfür die Untersuchung noch vorbehalten. Vergleicht man namentlich den Gehalt an Kieselsäure, den von Kalk + Magnesia und von Alkalien, so findet sich die grösste Aehnlichkeit zwischen den Gesteinen (1) und (2) und nächstdem mit (3) recht befriedigend. Etwas grösser ist die Abweichung im Gehalt an Kalk + Magnesia in den Analysen (4) und (5), was auf einen relativ ungleichen Gehalt an augitischem Bestandtheil hinweisen dürfte.

Die hier behandelten Gesteine sowohl als deren eigenthümliche Contacterscheinungen (wenn man diesen Ausdruck in gleichem Sinne wie Salbandgestein einen Augenblick zulassen will) sind, wie erwähnt, im Granit- und Gneissgebiet des nördlichen Thüringer Waldes verbreitet und reich an mannigfachen besonderen Eigenthümlichkeiten. Ueberall findet



sich bei den hier sogen. Contact- oder Salbanderscheinungen, dass stets der Kern des Ganges das saurere, der Rand das basischere Gestein enthält. Die Abgrenzung beider ist theils ganz scharf (z. B. Corällchen), theils ganz unbestimmt und durch Uebergänge vermittelt. Eine Erklärung dieser Erscheinungen wird ohne die Annahme sich folgender Eruptionen verschiedenen Materials in derselben Gangspalte in vielen Fällen nicht befriedigend ausfallen.

Herr Weiss theilte ferner im Auftrage des Herrn Dr. Sterzel in Chemnitz dessen neuere Untersuchungen und Bestimmungen über die fossile Flora der unteren Schichten im Plauen'schen Grunde bei Dresden mit, welche stets bei Vergleichungen mit anderen Florengebieten eine wichtige Rolle gespielt hat. Sie zeigt einen eigenthümlichen Mischlingscharakter, ähnlich wie die Flora von Stockheim, welche der Vortragende in der Märzsitzung besprochen hat. Herr Sterzel gelangt zu der Ueberzeugung, dass die Flora des Plauen'schen Grundes eher der der Cuseler Schichten als irgend welcher anderer entspreche und dem Rothliegenden zuzuzählen sei. (Ausführliches siehe diesen Band pag. 339 im vor. Heft.)

Hieran knüpft Redner eine Besprechung der neuesten Publication von Stur, zur Morphologie der Calamarien (Sitz.-Ber. d. Wiener Ak. d. Wiss. 1881. pag. 409), worin der Autor in überzeugender Weise *Calamitea* Corda für *Calamites* reclamirt und viele schöne Beobachtungen veröffentlicht. Freilich bleibt er auch bei mehreren seiner früheren Ansichten stehen, die mancherlei Entgegnungen hervorgerufen haben, ohne im Geringsten von letzteren Notiz zu nehmen.

Im Anschluss hieran legte Redner fünfzehn Tafeln vor, welche Studien über Wurzel-, Blatt- und Zweigbildung von Calamiten bringen, und erläuterte die in den letzten Jahren meist an neu erworbenem Material der geologischen Landesanstalt, auch anderer Sammlungen, erlangten Hauptresultate. Der *Calamites varians* Germar (früher *C. alternans* Germ.) sowohl als *Calamites varians* Sternb. zeigen nicht nur Blattnarben, sondern auch die Blätter selbst und beweisen, dass dieselben am oberen Ende der Internodiums entspringen, nicht am unteren, wie Stur neuerlich wieder behauptet hat. Die Knötchen an den Enden der Internodien lassen sich nicht immer ohne Weiteres als Blattnarben bezeichnen, ja ihnen entspricht im Falle des Wettiner *Calamites varians (alternans)* nicht die gleiche Anzahl Blätter, sondern es kommt auf den Raum von 2 Knötchen nur 1 Blatt. Oft sind die Knötchen Wurzelspuren, die Blattspuren verwischt oder gar nicht sichtbar. — Bewurzelt ist nicht nur das Rhizom und dessen Verzweigungen, sondern auch häufig der untere Theil des ober-



finden sich die grössten Verschiedenheiten des Verhältnisses von Haupt- und Nebenstamm oder von Stamm und Zweig. Diese sind bezüglich Höhe und Breite der Glieder und ihrer Berippung theils ganz gleich, theils völlig verschieden. Nur tief unten stehende Zweige oder Stämme sind am Grunde kegelförmig mit verkürzten Gliedern, die höher stehenden nicht. Einige erscheinen an der Ursprungsstelle verschmälert, andere verdickt bis zur Breite von 3 Gliedern des Hauptstammes. — Einen Calamiten ist es gelungen von bewurzelten Stämmen an bis zu den letzten Zweigen, die beblättert sind und Aehren tragen, zu verfolgen, nämlich *Calamites ramosus* Brongn. von der Rubengrube bei Neurode in Schlesien, wo Herr Obersteiger Völkel mit unermüdlichem Fleisse ein zahlreiches Material und die prachtvollsten Stufen gesammelt und der geologischen Landesanstalt verschafft hat. Auch Herr Geh. Kriegsrath Schumann in Dresden hat vom gleichen Fundorte einige schöne Stücke unserer Sammlung geschenkt. Eine Reihe Tafeln und Zeichnungen ergeben, dass wir an den älteren Stämmen ebenso schön durchgehende, zum Theil nicht alternirende, Rillen haben, wie bei *Calamites ramifer* Stur olim, dass die Verzweigung an den Gliederungen zu 2 gegenständig, seltener zu 3 und dann etwas unregelmässig, stattgefunden hat, die nächst höher gestellten Zweige sich kreuzend, dass die beblätterten Aeste eine *Annularia* vom Typus der *radiata* (es werden nicht zusammengehörige Dinge unter diesem Namen vereinigt) tragen und die Endästchen kleine Aehren, welche zu einer etwas unregelmässigen Rippe zusammentreten, in ihrer Organisation aber den Bau von *Calamostachys* zeigen. Diese Darstellung weicht, nebenbei bemerkt, von jener bei Grand' Eury nicht unbedeutend ab.

Das Resultat ist insofern noch von besonderem Interesse, als aus neuesten Funden von Lugau in Sachsen, welche in Chemnitz und Dresden aufbewahrt sind, zwar die Zusammengehörigkeit von *Annularia longifolia* und *Stachannularia tuberculata* (in directer Verbindung gefunden) folgt, aber trotz ziemlich grosser Dimensionen der Stämmchen nichts von Calamitenstructur vorhanden ist. Diese Art ist danach nicht baumförmig zu denken, wie obige *Annularia radiata* oder *ramosa*.

Auch davon, dass andere Calamiten, wie *Calamites arborescens* Stbg., ganz andere Aehren, nämlich vom Typus der Macrostachyen, in Wirklichkeit von grossen Palaeostachyen, auch mit ganz anderer Stellung (auf blattlosen Stielen seitlich am Stamm), tragen, können zahlreiche Beweise beigebracht werden, namentlich ebenfalls eine Reihe solcher Stücke von Neurode und anderen Orten Niederschlesiens. Aus alledem

provisorischer Name sei, sowie dass mehr als eine Calamariengattung baumförmige Species gehabt habe, dass aber der baum- oder krautartige Charakter kein Gattungscharakter sei.

An einer Reihe von Calamiten, welche beiderseits erhalten waren, konnte die Anzahl der entwickelten Astnarben bestimmt werden, und es ergab sich, dass die Verzweigung von jedem Internodium aus zu 2 oder 3, 4, 6 und 9 stattfand, woraus hervorzugehen scheint, dass die Zahlen 2 und 3 hierbei eine Rolle spielen. Viele davon treten nach Art von *Calamites cruciatus* auf.

Herr A. Remelé legte ein weiteres, bei Eberswalde gefundenes Geschiebe des von Oeland stammenden Tessini-Gesteins vor, welches von ihm in der März-Sitzung des vorigen Jahres[1]) zuerst bekannt gemacht wurde. Das Stück ist wiederum ein kalkiger geschieferter Sandstein, im Innern von lebhaft blaugrauer Farbe, die in der äusseren Partie, soweit die Gewässer eingewirkt haben, stellenweise ins Bräunliche übergeht. Die Schieferung ist etwas weniger deutlich ausgeprägt als bei dem früher besprochenen Geschiebe, aber im Uebrigen besteht eine vollkommene petrographische Uebereinstimmung. Besonders schön zeigt das neue Fundstück eine sehr charakteristische Eigenthümlichkeit der eingewachsenen Kalkspathblättchen, welche allerdings auch bei dem anderen Stücke vorhanden ist, hier aber anfangs unbeachtet geblieben war. Unter der Lupe lassen nämlich diese Lamellen eine fein zerhackte Oberfläche, ein zierlich gekörneltes Gewebe erkennen; diese Erscheinung wird — worauf Herr Websky den Vortragenden aufmerksam machte — durch die Einlagerung winziger Sandkörnchen hervorgebracht, und ist ganz in derselben Weise bei dem sogen. krystallisirten Sandstein oder Kieselkalk von Fontainebleau wahrzunehmen, sofern an der Oberfläche der betreffenden Krystalle der kohlensaure Kalk nicht bereits partiell durch kohlensäurehaltiges Wasser ausgelaugt worden ist. Ausserdem ist über das nämliche Geschiebe noch zu bemerken, dass es Nesterchen von Schwefelkies enthält, der theilweise in Eisenoxydhydrat verwandelt ist, sowie ferner vereinzelte grüne Glaukonitkörnchen, auf deren Vorkommen in dem Oeländischen Lager mit *Paradoxides Tessini* Brongn. auch Sjögren hingewiesen hat (cf. l. c. pag. 221). Die an einer der Absonderungsflächen zahlreich liegenden zertrümmerten Reste von *Paradoxides Tessini* sind grösstentheils mit

[1]) Diese Zeitschrift Bd. XXXII. pag. 219.

Kalkspath ausgefüllt.

Mit den angegebenen Merkmalen stimmt nun ein gleichzeitig vorgelegtes, von Södra Möckleby auf Oeland stammendes Stück aus der dortigen *Tessini*-Schicht, welches der Redner der Freundlichkeit des Herrn F. Roemer verdankt, bis auf die geringsten Details überein. Sämmtliche petrographischen Charaktere, namentlich auch die eigenthümliche Textur der eingewachsenen Kalkspathlamellen, sowie ferner das Aussehen und die Art der Petrificirung der vorhandenen *Paradoxides*-Reste sind beiderseits so ganz und gar gleich, dass eine Unterscheidung gar nicht möglich ist. Hierdurch wird das schon in der ersten Mittheilung ausgesprochene Herkommen der fraglichen Geschiebe-Art von Oeland zur vollen Gewissheit erhoben. [1])

Sodann sprach der Vortragende über das Herkommen und die Altersstellung der Geschiebe von glaukonitischem Orthocerenkalk, welche in den mittleren Regionen des norddeutschen Flachlandes, namentlich in der Mark Brandenburg, seit Längerem schon, wenn auch ziemlich selten, beobachtet worden sind. Die der Mittheilung zu Grunde liegenden Fundstücke wurden der Gesellschaft vorgelegt. Das Gestein ist ein etwas thonhaltiger, aschgrauer Kalk, von vielen Kalkspathlamellen durchsetzt und reich an eingesprengten kleinen Glaukonitkörnern, die auf den Bruchflächen eine lebhaft grüne Farbe zeigen, bei erhaltener Oberfläche jedoch

---

[1]) Zu dem vorstehenden Referat bemerke ich nachträglich, dass die an Ort und Stelle gesammelten Handstücke aus der Schicht mit *Paradoxides Tessini*, welche Herr Dames in diesem Jahre von seiner Bereisung der Insel Oeland mitgebracht hat, das oben Gesagte in allen Beziehungen bestätigen. Erwähnung verdient noch der Umstand, dass darin auch Einschlüsse von Schwefelkies vorhanden sind. Ueberdies sind die Kopfschilder von *Ellipsocephalus muticus* Ang. sp., welche diese Stücke zugleich enthalten, mit denjenigen identisch, die ich im verflossenen Jahre aus dem ersten der hiesigen *Tessini*-Geschiebe vorgezeigt und a. a. O. besprochen habe. Wenige Tage nach der Juli-Sitzung der geologischen Gesellschaft fand ich noch ein grösseres Stück desselben kalkigen Sandsteinschiefers bei Heegermühle westlich von Eberswalde, einer Oertlichkeit, die man, schon wegen des massenhaften Auftretens des oberen rothen Oeländischen Orthocerenkalks, gewissermaassen als eine diluviale Abladestelle Oelands bezeichnen könnte. Es ist eine Platte, deren ursprünglich annähernd rechteckiger Umriss 14/18 Centimeter mass, mit ebenen glimmerigen Schieferungsflächen an der einen Breitseite und senkrecht dazu verlaufenden Absonderungen, während die Schieferungsklüfte unter der anderen Breitseite ganz besät sind mit Bruchstücken der Brongniart'schen *Paradoxides*-Art.

Ueber das relative Alter der Zonen mit *Paradoxides Oelandicus* und *Tessini* vergl. dieses Heft pag. 418 ff. A. R.



Redner in den fraglichen Geschieben (zumeist aus der Eberswalder Gegend) angetroffen hat, weist folgende fossile Organismen auf:

Orthisina plana PANDER; *Orthisina concava* v. D. PAHLEN; *Orthis calligramma* DALM. var.; *Atrypa (Rhynchonella?) nucella* DALM.; *Lingula longissima* PAND.; *Euomphalus Gualteriatus* SCHLOTH.; *Orthoceras trochleare* HIS.[1]); *Orthoceras duplex* WAHLENB.; *Asaphus expansus* DALM. (die typische Form mit deutlichen erhabenen Linien auf den Seitentheilen des Pygidiums); *Asaphus* cf. *raniceps* DALM.; *Ptychopyge* sp. (sehr klein, mit ziemlich langen, spitzen Hörnern an den Hinterecken des Kopfes); *Megalaspis latilimbata* ANG.[2]); *Megalaspis* cf. *acuticauda* ANG.; *Niobe* sp.; *Ampyx nasutus* DALM.; *Dianulites (Monticulipora)* sp., jedenfalls verwandt mit *Dianulites Petropolitanus* PAND. sp.

Es mag hier noch die Bemerkung gestattet sein, dass FR. SCHMIDT die Stücke, auf welche sich die mitgetheilten Bestimmungen beziehen, mit besonderer Sorgfalt durchgesehen und letztere mit einer einzigen Ausnahme vollauf bestätigt hat, indem er nur bezüglich des als *Atrypa nucella* aufgeführten Fossils einige Bedenken äusserte.

Man hat zu Zeiten, als auch für die westlich der Oder gelegenen Gegenden das Ehstländische Silurgebirge in grösserem Umfange als Ursprungsgebiet der Diluvialgerölle angenommen wurde, jene glaukonitführenden Kalkgeschiebe, wie es z. B. für gewisse Gesteine mit *Cyclocrinus Spaskii* EICHW. und mit *Pentamerus borealis* EICHW. geschehen ist, von Ehstland hergeleitet, und zwar vom Nordrande dieser Provinz, wo bekanntlich ein glaukonitischer Kalkstein als Unterlage der orthocerenreichen Schichten auftritt. Der gewöhnliche Ehst-

---

[1]) Diese Art wird zwar selbst von neueren Autoren mit *Orthoceras vaginatum* SCHLOTH. öfter vereinigt, ist aber sicher davon specifisch verschieden. Man findet letztere Species in unseren Geschieben, wenn auch nicht eben häufig, in Exemplaren, die mit SCHLOTHEIM's Originalen von Oeland und Reval sich völlig decken, hauptsächlich in rothen, jedoch auch in grauen Kalken. Hiervon unterscheidet sich die in dem märkischen Glaukonitkalk vorkommende gerippte Form, welche ganz mit der Abbildung von *Orthoceras trochleare* in HISINGER's Lethaea Suecica, t. IX. f. 7, übereinstimmt, vorzugsweise durch einen weitaus dünneren Sipho; auch scheint sie im Ganzen nicht die Dicke der SCHLOTHEIM'schen Art zu erreichen.

[2]) Was die mit diesem Namen bezeichneten grossen Trilobitenreste anbelangt, die in dem Gestein recht häufig sind, so schliesse ich mich der Bestimmung des Herrn DAMES an, welcher ein Geschiebe der OTTO'schen Sammlung im Berliner paläontologischen Museum zu Grunde liegt. A. R.

ländische Glaukonitkalk weicht indessen zunächst schon petrographisch einigermaassen ab: die Kalksteinmasse an sich ist heller und noch mehr krystallinisch ausgebildet, zugleich ist der Gehalt an Glaukonitkörnchen grösser und in Folge dessen die grüne Färbung stärker hervortretend. Das Hauptmoment liegt aber darin, dass die Fauna sehr erhebliche Unterschiede darbietet. Mehrere der im glaukonitführenden Kalk Ehstlands häufigsten Arten, wie *Orthis extensa* PAND. und *Orthis parva* PAND., sowie vor Allem der am meisten bezeichnende Trilobit, *Megalaspis planilimbata* ANG. [1]), fehlen den fraglichen Geschieben gänzlich, während letztere umgekehrt eine Anzahl von Formen einschliessen, die in dem Glaukonitkalk des Ehstländischen Glints nicht vorkommen und dort z. Th. erst in einem etwas höheren Niveau auftreten. Schon bei einer früheren Gelegenheit [2]) hat der Vortragende darauf aufmerksam gemacht, dass auch an der Basis des schwedischen Orthocerenkalks mehrorts ein glaukonitischer Kalkstein sich zeigt; den l. c. hierfür angeführten Gebieten (Dalekarlien, Nerike, Oeland) können noch die Landschaft Falbygden in Westgothland und Ostgothland hinzugefügt werden. Allein diese schwedische Zone, in der mehrfach (besonders auf Oeland und an der Kinnekulle) auch rother Kalk erscheint, ist, soweit nicht ein Theil der betreffenden glaukonithaltigen Gesteine dem Ceratopygekalk angehört, ein Parallelglied des Ehstländischen Glaukonitkalks. Bei im Allgemeinen grosser Armuth an Orthoceratiten enthält sie hauptsächlich *Megalaspis planilimbata* ANG. nebst einigen *Niobe*-, *Symphysurus*- und *Nileus*-Formen. Es entsprechen ihr gewisse, als „älterer rother Orthocerenkalk“ zu bezeichnende Geschiebe der Mark, welche freilich die Orthoceren noch beinahe vermissen lassen und an Häufigkeit gegen den gemeinen rothen, an Orthoceratiten so reichen Kalk sehr zurückstehen. Das Gestein derselben ist meist sehr fest und zähe, in der Regel von einer weniger lebhaften rothen Farbe, die z. Th. in's Bräunliche oder Violette, auch wohl in's Grünliche hinüberspielt, und enthält mitunter Glaukonitkörnchen einge-

[1]) Die zu der genannten Art ANGELIN's gerechneten Ehstländischen Pygidien (früher wurden sie zunächst mit *Asaphus tyrannus* MURCH. verglichen) stimmen doch nicht absolut mit den schwedischen Exemplaren von *Megalaspis planilimbata* überein. Erstere (wenigstens alle, die Referent gesehen) sind nämlich in der Mitte des Aussenrandes hinter der Rhachis etwas zugespitzt, während dieser Rand bei der schwedischen Originalart eine continuirliche Bogenlinie bildet. Sonst allerdings passen beide Formen gut zueinander, und haben u. a. das Merkmal gemeinsam, dass die Axe des Schwanzschildes vom mittleren Theil aus nach hinten zu etwas breiter wird.

[2]) Diese Zeitschrift Bd. XXXII. pag. 440.

ben, über die eine kurze Mittheilung des Redners im vorigen Jahre bereits von Herrn Dames publicirt worden ist [1]), Schwanzschilder der echten schwedischen *Megalaspis planilimbata* Ang. (vergl. oben), ausserdem fast nur noch Reste der Gattungen *Niobe*, *Nileus* und *Symphysurus*.

Aus allem dem folgt, dass bezüglich der Herkunft unserer märkischen Geschiebe von Glaukonitkalk weder an den in Ehstland, noch an den in Schweden an der unteren Grenze des orthocerenführenden Schichtensystems auftretenden, petrographisch ähnlichen Kalkstein gedacht werden kann.

Es ist nun aber doch im südlichen Schweden eine Ablagerung von Orthocerenkalk vorhanden, welche durchaus mit jenen Geschieben übereinstimmt, und zwar bei Humlenäs, Kreis Kalmar, in Småland, ungefähr 3 preuss. Meilen nordwestlich von Oskarshamn. Schon Hisinger hatte von diesem Vorkommen eine kurze geognostische Beschreibung geliefert und Angelin einige Petrefacten daraus mitgetheilt, allein genauere Angaben darüber sind erst in neuerer Zeit von Linnarsson [2]) veröffentlicht worden. Die herrschende Gebirgsart in der ganzen dortigen Gegend ist Granit, neben welchem hauptsächlich noch Diorite vertreten sind. Inmitten dieses Urgebirges erstreckt sich ein isolirter, wesentlich von Silurkalk gebildeter langer und schmaler Rücken, dessen Höhe unbedeutend ist, vom Südufer des Hummeln-See's aus an der nahebei gelegenen Ortschaft Humlenäs vorbei von NW. nach SO. Als fester Fels tritt das Gestein an der Oberfläche nicht auf, sondern nur in Trümmern, theils kleinen Steinen, theils grösseren Blöcken, allein seine Verbreitung ist doch dem genannten Forscher zufolge eine so scharf begrenzte, dass man ausserhalb des Bereiches jenes Rückens kaum einen einzigen Kalkblock antrifft. Linnarsson erklärt es zwar noch für eine offene Frage, ob diese silurische Kalksteinmasse und gewisse andere darunter eingemengte Sedimentgesteine in der Tiefe anstehend seien, hält dies aber nach der Art des Vorkommens immerhin für wahrscheinlich und äussert sich mit aller Bestimmtheit dahin, dass sie nicht von einer weit entfernten Oertlichkeit herstammen können. Neben weitaus überwiegendem Orthocerenkalk wurden in dem Trümmerzuge hauptsächlich noch Stinkkalkfragmente mit *Agnostus pisiformis*, seltener

---

[1]) Cfr. Berendt und Dames, Geognost. Beschreibung der Gegend von Berlin, pag. 82.

[2]) De paleozoiska bildningarna vid Humlenäs i Småland, Stockholm 1878 (Abdr. aus Geolog. Fören. Förhandl. Bd. IV).

Stücke von cambrischem Sandstein beobachtet, während in der nördlichen Umgebung des Rückens nach dem Seeufer zu in grosser Menge Feldsteine eines lockeren, grau- bis gelblichweissen, meist feinkörnigen Sandsteins umherliegen, der dem gewöhnlichen schwedischen Fucoidensandstein gleicht.

Der Orthocerenkalk von Humlenäs ist theils rother, theils grauer, letzterer aber bedeutend vorherrschend. Ersterer zeigte am häufigsten *Megalaspis planilimbata* Ang. und *Nileus Armadillo* Dalm., und entspricht also dem unteren rothen Kalk auf Oeland und an der Kinnekulle. Von ganz besonderem Interesse ist jedoch der vorerwähnte graue Orthocerenkalk, welcher in petrographischer Hinsicht vornehmlich durch seinen Reichthum an Glaukonit charakterisirt ist und eine grössere Ausbeute an organischen Ueberresten lieferte, die allerdings meist in einem fragmentarischen Erhaltungszustande herauskamen. Linnarsson bestimmte darin nachfolgende Arten:

Phacops sclerops Dalm.; *Cheirurus* sp.; *Lichas celorrhin* Ang.; *Illaenus crassicauda* Wahlenb. (i. e. *Ill. Dalmani* Volb. nach Holm, diese Zeitschr. Bd. XXXII. pag. 571); *Dysplanus (Illaenus) centaurus* Dalm.?; * *Asaphus raniceps* Dalm.?, häufig, jedoch bloss in Bruchstücken; * *Megalaspis acuticauda* Ang.? und andere Formen derselben Gattung in fragmentarischen und undeutlichen Resten; * *Ampyx nasutus* Dalm.; *Agnostus glabratus* Ang.; * *Orthoceras trochleare* His.; * *Orthoceras commune* His.; *Eccyliomphalus centrifugus* Wahlenb.; *Hyolithus* sp.; *Bellerophon* in verschiedenen Arten; * *Euomphalus obvallatus* Wahlenb. (= *Gualteriatus* Schloth.); *Pleurotomaria elliptica* His.; * *Orthis calligramma* Dalm.; *Orthis obtusa* Pander; * *Orthisina plana* Pand.; * *Orthisina concava* v. d. Pahlen; *Strophomena (Leptaena) imbrex* Pand.; * *Atrypa nucella* Dalm.; *Crania antiquissima* Eichw.; * *Monticulipora Petropolitana* Pand.

In der vorstehenden Aufzählung sind diejenigen fossilen Organismen, welchen identische oder wenigstens nahestehende Formen in dem märkischen Glaukonitkalk entsprechen, mit einem Sternchen bezeichnet.[1]) Die Zusammengehörigkeit dieser Geschiebe mit dem glaukonitischen Orthocerenkalk von Humlenäs ist hiernach evident. Von den früher angegebenen 16 Versteinerungen der ersteren sind nur vier, *Lingula longissima*, *Asaphus expansus*, *Ptychopyge* sp. und *Niobe* sp., nicht direct mit solchen in Linnarsson's Verzeichniss zu vergleichen. Selbst

---

[1]) Für *Orthoceras commune* ist dies mit Rücksicht darauf geschehen, dass diese Art nicht immer scharf gegen *Orthoceras duplex* abgegrenzt worden und die eine mit der anderen in der That auch durch Uebergänge verbunden ist.

die Art der Erhaltung entspricht den Angaben des schwedischen Autors, indem namentlich die Trilobiten meist nur in einzelnen Körpertheilen und noch mehr in regellos zerstreuten Bruchstücken auftreten. Man gelangt also nach dem paläontologischen Verhalten sowie auf Grund der petrographischen Uebereinstimmung ungezwungen zu der Annahme, dass die Heimathstätte der besprochenen Gerölle bei Humlenäs in Småland liegt. Noch andere Thatsachen lassen sich aber zur Unterstützung dieser Ansicht vorbringen. Zunächst der Umstand, dass anderwärts auf dem schwedischen Festland ein ähnlicher, demselben geognostischen Horizont angehörender Glaukonitkalk nicht bekannt ist. Nur die der Küste Smålands gegenüberliegende Insel Oeland könnte noch im Betracht kommen, da in deren nordwestlichem Theile, u. a. bei Toknäshamn, von Linnarsson ein über dem unteren rothen Kalk Oelands abgelagerter, glaukonitführender grauer Orthocerenkalk nachgewiesen wurde. Diese Beobachtung wurde von dem schwedischen Geologen auf einer im Sommer 1876 (bald nach Erscheinen seines Aufsatzes „Geolog. jakttagelser under en resa på Öland") ausgeführten kurzen Bereisung der Insel gemacht, deren Ergebnisse noch nicht publicirt sind. Linnarsson schrieb indessen dem Vortragenden im Juni dieses Jahres von Sköfde aus, dass er sich entsinne, in dem Kalk von Toknäshamn neben Orthoceratiten (wohl den gewöhnlichen vaginaten Formen) folgende Petrefacten gefunden zu haben:

Lituites convolvens His.; *Lituites lamellosus* His.; *Eccyliomphalus* sp.; *Euomphalus obvallatus* Wahlenb.; *Euomphalus marginalis* Eichw.; *Crania antiquissima* Eichw.; *Receptaculites* sp.

Hiernach ist doch vor der Hand wenigstens eine vollkommene Gleichstellung des fraglichen glaukonitischen Kalksteins mit dem von Humlenäs noch nicht indicirt, und hat letzterer jedenfalls ungleich mehr Gemeinschaft, als der erstere, mit dem Glaukonitkalk des märkischen Diluviums. Uebrigens gehört ja Småland durch seine Lage im südöstlichen Theile Schwedens zu demjenigen skandinavischen Umkreise, auf welchen als Heimathsgebiet vieler hiesigen Geschiebe die neueren Untersuchungen immer deutlicher hinweisen. In dieser Hinsicht ist noch zu bemerken, dass verschiedene versteinerungsleere Diluvialgerölle der Mark sich mit Sicherheit oder grosser Wahrscheinlichkeit von Småland herleiten lassen. Zunächst sind zu nennen ein quarzreiches Conglomerat und zwei Sandsteinvarietäten, welche in der pag 495 bereits citirten Schrift von Berendt und Dames (pag. 81) angeführt sind und nach Torell von der Ostküste Smålands am Kalmarsund her-

stammen.¹) Weiterhin hat Herr TORELL, als er im August vorigen Jahres einen Theil der Eberswalder Sammlung von Geschieben massiger und krystallinisch-schiefriger Gebirgsarten durchsah, einige sehr typische, gleich wiederzuerkennende Abänderungen sofort als Småländische Vorkommnisse erkannt. Es sind dies folgende:

1. Ein granitartiger Gneiss von grobporphyrischer Textur. In einem körnigen bis flaserigen Gemenge von weisslichem oder hellgrauem Quarz und schwarzem bis schwarzbraunem Magnesiaglimmer sind mehr als zollgrosse Orthoklase von dunkel fleischrother, beinahe schon ziegelrother Farbe, welche einzelne Quarzkörnchen und Glimmerblättchen einschliessen, porphyrartig ausgeschieden. Ausserdem sind helle, durchsichtige Plagioklase in weit geringerer Menge und kleineren Individuen eingewachsen, ferner Schwefelkies, der z. Th. in deutlichen kleinen Krystallen ausgebildet ist. Das Gestein stammt von Påskallavik an der Ostseite Smålands.²)

2. Ein grosskörniger Granit mit mässig stark vorwiegendem Orthoklas von ausgezeichnet krystallinischem Habitus, intensivem Glanz auf den Spaltungsflächen und einer sehr lebhaften, dunkel fleischrothen Farbe, die zwar auch einigermaassen dem Ziegelroth sich nähert, aber doch etwas heller ist als bei dem Kalifeldspath der vorerwähnten Gesteinsart. Plagioklas tritt sehr zurück. Der Quarz ist z. Th. lichtgrau, vorzugsweise jedoch als Rauchquarz ausgebildet und stark fettglänzend; zumeist bildet er grössere selbstständige Partieen, die hier und da Orthoklas-Individuen umschliessen, erscheint aber auch in dünneren Streifen oder Nestern inmitten der grossen Orthoklasmassen, deren Dimensionen nicht viel hinter Faustgrösse zurückbleiben. Schwarzer Glimmer zeigt sich stellenweise in kleinen schuppigen Partieen am Quarze, jedoch so spärlich, dass das Gestein füglich als ein Halbgranit bezeichnet werden kann. Diese schöne Felsart findet sich anstehend in der Nähe von Oskarshamn.

3. Hälleflinta von dunkel röthlichbrauner oder schwärzlicher Farbe. In der etwas hornsteinähnlichen felsitischen Masse von splittrigem Bruch liegen noch einzelne kleine Feldspath-

---

¹) Eins dieser Gesteine, ein rother Sandstein mit hell gelblichgrauen Flecken, ist in der weiteren Umgebung Berlin's und speciell auch bei Eberswalde ziemlich häufig. Indess kommt eine ähnliche Gebirgsart auch in Dalekarlien vor.

²) Anscheinend ist dies die nämliche Gneissabänderung, welche auch LIEBISCH in seiner Schrift über „die in Form von Diluvialgeschieben in Schlesien vorkommenden massigen nordischen Gesteine", Breslau 1874, pag. 38 unter 12.d anführt.

einsprenglinge, ausserdem enthält sie hellere, braunrothe Streifen von feinkörnig-krystallinischer Beschaffenheit. [1])

Sodann rühren die unter den Geschieben der Mark nicht gerade seltenen grob- bis grosskörnigen Oligoklasgranite mit reichlichem blauem Quarz, schwarzem Glimmer und etwas Hornblende nach einer ferneren Angabe des Herrn TORELL möglicherweise gleichfalls von Småland her, obwohl Aehnliches auch in Ostgothland bekannt ist.

Was nun das engere geologische Alter der in der Mark Brandenburg angetroffenen Geschiebe von Glaukonitkalk betrifft, so gehören sie gleich dem analogen Kalk von Humlenäs in die schwedische Zone des unteren grauen Orthocerenkalks, und entsprechen dabei recht genau dem Vaginatenkalk FR. SCHMIDT's (B. 3 seiner neueren Eintheilung). Einige der pag. 493 genannten Trilobiten, *Asaphus expansus* und *raniceps*, sowie *Megalaspis acuticauda*, finden sich in Ehstland nach den Beobachtungen dieses Geologen zwar noch nicht im echten Vaginatenkalk, sondern in der unmittelbar darunter liegenden Stufe des Ehstländischen Glaukonitkalks; allein dieser Umstand fällt um so weniger ins Gewicht, als sie in der oberen Partie des letzteren, die sich nicht einmal überall scharf gegen den Vaginatenkalk abgrenzt, zu Hause sind. Auch von dem glaukonithaltigen Kalkstein bei Humlenäs lässt sich sagen, dass kaum ein anderer in den tieferen schwedischen Silurschichten dem Vaginatenkalke Ehstlands mit gleicher Bestimmtheit äquivalent sei. Ein jüngeres Gestein als dieses ist, beiläufig bemerkt, von LINNARSSON in der Kalkablagerung von Humlenäs nicht constatirt worden.

Herr JENTZSCH hat in dieser Zeitschrift, XXXII. pag. 623, die vom Vortragenden (ib. pag. 441) gelegentlich ausgesprochene Bemerkung angefochten, dass der glaukonitische Orthocerenkalk, wie er unter den Geschieben der Mark sich findet, in Ostpreussen zu fehlen scheine. Es liegt hier aber lediglich ein Missverständniss vor. Dass der glaukonitführende Geschiebekalk, von dem bis jetzt die Rede war, auch unter den ostpreussischen Findlingen vertreten sei, ist dem Redner in der That weder aus Sammlungen, noch in der Literatur bekannt geworden. Die von STEINHARDT und JENTZSCH erwähnten Geschiebe von Glaukonitkalk, welche an einigen wenigen Orten Ost- und Westpreussens gefunden wurden, sind nach FR. SCHMIDT's Bestimmung durch *Megalaspis planilimbata* ANG. [2])

---

[1]) Nach einer Mittheilung des Herrn LIEBISCH findet sich ein derartiges, den Felsitporphyren ohne ausgeschiedenen Quarz nahestehendes Gestein auch im Bereich der Elfdalener Porphyre in Dalekarlien.

[2]) In STEINHARDT's Arbeit „Die bis jetzt in preussischen Geschieben gefundenen Trilobiten", Königsberg 1874, pag. 25, sind die dahin

stein des märkischen Territoriums durchaus verschieden; sie stehen dem Ehstländischen Glaukonitkalk gleich, wie Herr JENTZSCH auch richtig bemerkt, und müssen naturgemäss auf diese baltische Ablagerung zurückgeführt werden. Man muss also bei den glaukonitreichen Geschiebekalken Norddeutschlands einen älteren (Ehstländischen) und einen jüngeren (Småländischen) unterscheiden, deren Verbreitungsbezirke ebenso wie ihre Ursprungsgebiete den bisherigen Wahrnehmungen zufolge getrennt sind; ersterer kann als glaukonitischer Planilimbata-Kalk, letzterer als glaukonitischer Vaginatenkalk bezeichnet werden. In der MASCKE'schen Sammlung sah der Vortragende etliche bei Königsberg i. Pr. gefundene Stücke von dunkel violettrothem bis bräunlichrothem Kalkstein mit derselben *Megalaspis planilimbata*, der dem früher (pag. 494) angeführten älteren rothen Orthocerenkalk unter den märkischen Geschieben im Aussehen sehr ähnlich ist. Für diese, in Ostpreussen übrigens seltenen Geschiebe (in die von JENTZSCH l. c. gegebene Zusammenstellung sind sie nicht aufgenommen) darf man ebenfalls den Ehstländischen Glint als Heimathstätte ansehen, da nach FR. SCHMIDT im tieferen, durch den genannten Trilobiten ausgezeichneten Theile des dortigen Glaukonitkalks auch rothe Kalkbänke vorkommen. Wir haben also rothen Planilimbata-Kalk nicht nur in der Mark, sondern auch im Osten des norddeutschen Flachlandes — der eine von Schweden stammend, der andere auf Ehstland zurückzuführen. Andererseits ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass auch glaukonitischer Planilimbata-Kalk (mit grauer Grundmasse) in der Mark Brandenburg gefunden werde, weil solcher ja in Schweden, wenn auch untergeordnet, vorkommt.

Mit wenigen Worten mag nun noch des vom ehemaligen Theaterdirector GÖRNER bei Neustrelitz gefundenen Geschiebes gedacht werden, in welchem BEYRICH's *Harpides hospes*, einer der merkwürdigsten Trilobiten und bis heute ein Unicum, liegt.[1]) Das Gestein, von dem der Redner ein Stückchen in der BOLL'schen Sammlung zu Neubrandenburg sah, ist ein hell aschgrauer Kalk mit dunkelgrünen, an der Oberfläche geglätteten Glaukonitkörnern und gelblichgrauen, durchscheinenden Kalkspathlamellen; obwohl etwas fester und mehr scharfkantig brechend, hat es doch mit unserem glaukonitischen Vaginaten-

gehörigen Pygidien unter der Bezeichnung „*Asaphus (Basilicus)* sp. sim. *As. tyranno* MURCH." namhaft gemacht.

[1]) Cfr. E. BEYRICH, Untersuchungen über Trilobiten, 2. Stück. Berlin 1846, pag. 34, t. IV. f. 4.



kalk sehr viel Aehnlichkeit. Dessenungeachtet ist die Zusammengehörigkeit nicht wahrscheinlich. In dem Geschiebe fanden sich sonst keine Versteinerungen, während auch jedes kleinere Stück des letztgenannten Gesteins fast immer wenistens Fragmente von Molluskenschalen und Asaphiden enthält. Der Vortragende neigte mehr zu der Ansicht hin, dass das Neustrelitzer Geschiebe aus der Zone des schwedischen Ceratopygekalks stammt, weil in dieser der nächste Verwandte von Beyrich's Art, *Harpides rugosus* Sars u. Bœck, gefunden wurde und die seltene Gattung *Harpides* in Schweden nicht die obere Grenze der genannten Zone überschreitet. Die geringe Entwickelung der letzteren könnte z. Th. die ausnehmende Seltenheit des Fossils erklären. Uebrigens kommt u. a. an der Kinnekulle ein harter hellgrauer Kalk mit zahlreichen schwärzlichgrünen Glaukonitkörnchen im Niveau des Ceratopygekalks vor.

Derselbe Redner sprach endlich unter Vorzeigung von Belegstücken über die Beziehung der unter dem Namen Graptolithengestein zusammengefassten obersilurischen Geschiebe zu anstehenden Schichten des südlichen Schwedens. Die dahin gehörigen graptolithenreichen Abänderungen wurden von ihm zurückgeführt auf den von Linnarsson zuerst unterschiedenen Colonus-Schiefer (Tullberg's Cardiola-Schiefer), welcher das oberste Glied des graptolithenführenden Schichtensystems in Schonen bildet.[1])

Herr Loczy trug über einige geologische Resultate seiner Reise nach China vor.

Herr Friedrich legte einige von den Herren Assessor Lucke und Bergbaubeflissenen Jaeschke gesammelte Tertiärpflanzen von Kokoschütz bei Pschow (Oberschlesien) vor. Die sicher bestimmbaren Blattreste von

Acer trilobatum Stbg. sp.
Carpinus grandis Ung.
Planera Ungeri Ett.
Platanus aceroides Göpp.
Alnus cf. *rostratum* Ung.
Populus sp.

und eine Flügelfrucht von *Acer trilobatum* bestätigen die frühere, auf petrographische Merkmale gegründete Annahme, dass die schwefelführenden Ablagerungen der Umgegend von Pschow, in denen Versteinerungen bisher nicht nachgewiesen waren,

[1]) Diese Mittheilung wird als besonderer Aufsatz in einem der nächsten Hefte abgedruckt werden.



das Schwanzstück gefunden ist, gehört nach der Bestimmung des Herrn DAMES zur Gattung *Cyclurus*, von welcher eine Art in Oeningen, eine andere in Ménat und eine dritte in Böhmen vorkommt.

Einige von Herrn GOTTSCHE im Diluvium von Holstein gesammelte Quarzitgeschiebe stimmen petrographisch mit den dem unteren Oligocän angehörenden Knollensteinen der Provinz Sachsen überein. In einem dieser Geschiebe konnten Bruchstücke der im Tertiär sehr weit verbreiteten *Sequoia Couttsiae* HEER nachgewiesen werden, welche ebenfalls in den Knollensteinen der Gegend von Halle a. S. vorkommt.

Herr A. HALFAR machte unter Vorlage wichtiger neuer Petrefacten aus den sogenannten echten Wissenbacher Schiefern des Osterode-Harzburger Grünsteinzuges eine kurze Mittheilung über dieselben und ihr Vorkommen. Die indirecte Veranlassung zu ihrem interessanten Funde war ein dem Vortragenden zu Theil gewordener Auftrag des Herrn BEYRICH, die Fundstelle eines *Homalonotus* sicher festzustellen, von welchem Redner durch Herrn SIEMENS in Clausthal aus der Sammlung seines ältesten Sohnes ein Kopfschild nebst getrennten Rumpfsegmenten gelegentlich zur Bestimmung erhalten hatte, und zwar mit der ausdrücklichen Versicherung, dass diese Stücke aus dem genannten Schiefer stammen. Bei dem immer noch fraglichen Alter dieses Devongliedes erschien die Bestätigung eines solchen Trilobiten-Vorkommens von grosser Wichtigkeit und musste selbstredend zur Erlangung von noch mehr Material zur Klarlegung seines Alters anspornen. Durch die erfolgte Nachforschung wurde nun nicht allein die Angabe des jüngeren Herrn SIEMENS vollkommen bestätigt, sondern wirklich auch durch den Vortragenden ein weiterer, wichtiger, paläontologischer Beitrag zur richtigen Deutung dieser Schiefer gewonnen.

Da jedoch die gefundenen neuen Petrefacten Gegenstand einer besonderen Abhandlung werden sollen, so sei hier nur hinsichtlich ihrer Fundstelle erwähnt, dass dieselbe in der, dem typischen oberharzer Culm zunächst befindlichen nordwestlichsten Zone von eigenthümlichen Thonschiefern liegt, welche in dem obengenannten Grünsteinzuge zwischen verschiedenartigen Diabasgesteinen auftreten und von denen diese westlichste wegen des Einschlusses von *Bactrites gracilis* SANDB. mit den eigentlichen Wissenbacher Schiefern im Nassauischen von A. RŒMER als gleichaltrig identificirt wurde. In die betreffende Schieferzone setzt aus dem oberen Theile des Huhthales ostsüdöstlich von Clausthal in nordnordwestlicher Richtung ein tief eingeschnittenes Nebenthälchen hinauf, in dessen



Section Riefensbeck der neuesten Aufnahme des Generalstabs). Unmittelbar östlich von ihrem ummauerten Bassin bietet die nordöstliche Böschung eines von diesem südostwärts am östlichen Thälchengehänge sanft ansteigenden, noch nicht lange angelegten hohlen Fahrweges den in Rede stehenden Aufschluss dar. Von den vielen Versteinerungen, welche derselbe lieferte, sei hier nur hinsichtlich des oben genannten *Homalonotus* erwähnt, dass dessen Kopfschild zwar an dasjenige der amerikanischen *Dipleura Dekayi* GREEN erinnert, dass dasselbe sich jedoch bei näherer Vergleichung wohl mit Formen des rheinischen Unterdevon mehr verwandt herausstellen dürfte. Solchen nähert sich besonders ein vom Vortragenden hier gesammeltes *Homalonotus* - Schwanzschild. Aus der Zahl der übrigen, von ihm daselbst zusammengebrachten Petrefacten dürfte unter den Cephalopoden jetzt schon ein *Orthoceras* hervorgehoben werden, welches sich mit *Orthoceras triangulare* var. *Bickense* KAYS. höchst wahrscheinlich als ident ergeben wird.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	WEBSKY.	DAMES.

---

2. Protokoll der August-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. August 1881.

Vorsitzender: Herr WEBSKY.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Stud. AUGUST LEPPLA in Matzenbach (Rheinpfalz),
Herr Stud. JOSEPH GÖTZ in Strassburg i./E.,
beide vorgeschlagen durch die Herren BENECKE, COHEN und ARZRUNI;

Herr Stud. H. RÖDER in Strassburg i./E.,
vorgeschlagen durch die Herren BENECKE, DAMES und ARZRUNI;

Herr RUDOLPH BÖCKING, Hüttenbesitzer in St. Johann-Saarbrücken,
vorgeschlagen durch die Herren EILERT, HAUCHECORNE und BEYRICH.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Websky berichtete über den für das Mineralogische Museum der Universität erfolgten Ankauf der Czettritz'schen Sammlung, welche namentlich reiche Suiten der Gangvorkommnisse der Waldenburger Gegend enthält.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Websky. Ewald. Arzruni.

---

3. Neunundzwanzigste Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Saarbrücken.

Protokoll der Sitzung vom 8. August 1881.

Herr Eilert eröffnete als Geschäftsführer mit der Begrüssung der Versammlung die Sitzung.

Darauf wurde Herr von Dechen einstimmig zum Vorsitzenden gewählt.

Zu Schriftführern wurden die Herren Grebe und Busse ernannt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Carl Duderstadt aus Wiesbaden.
vorgeschlagen durch die Herren Koch, Beyrich und Hauchecorne;

Herr Grubendirector Zachariae aus Bleialf bei Prüm, vorgeschlagen durch die Herren Grebe, Beyrich und Hauchecorne;

Herr Wilhelm Noetzel aus Wiesbaden,
vorgeschlagen durch die Herren Koch, Beyrich und Hauchecorne.

Herr Beyrich übergab hierauf Namens des Schatzmeisters den Rechnungsabschluss für 1880, zu dessen Revisoren die Versammlung die Herren Koch und Duderstadt erwählte.

Herr Weiss besprach mit Rücksicht auf die zu unternehmenden Excursionen die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Saarbrücken unter Bezugnahme auf die bereits

erschienene, von ihm bearbeitete und von der preuss. geologischen Landesanstalt herausgegebene Specialkarte der dortigen Gegend und den zugehörigen Erläuterungen, worin bekanntlich folgende Gliederung der Steinkohlenformation gegeben wird:

1. Untere Saarbrücker Schichten oder Schichten des liegenden Flötzzuges.
2. Mittlere Saarbrücker Schichten oder Schichten des mittleren Flötzzuges.
3. Obere Saarbrücker Schichten, hangende rothe Schichten, deren Aussehen dem Rothliegenden sich nähert, mit dem Holzer Conglomerat an der Basis.
4. Untere Ottweiler Schichten oder Schichten des hangenden Flötzzuges, theils mit, theils ohne *Leaia*.
5. Mittlere Ottweiler Schichten, mächtige rothe, fast flötzfreie Schichten.
6. Obere Ottweiler Schichten, Schichten des Grenzkohlenflötzes.

Die darüber folgenden Schichten sind dem Rothliegenden zugezählt und in dessen unterer Abtheilung, den Cuseler Schichten, tritt als leitend zuerst z. B. die *Callypteris conferta* auf. Bis vor Kurzem schien für sie auch das Fehlen so mancher Steinkohlenarten und Gattungen charakteristisch, z. B. von *Sphenophyllum*. Indessen hat der Vortragende von Herrn Gümbel Exemplare erhalten, die in neuerer Zeit in Cuseler Schichten und zwar bei Blaubach bei Cusel gesammelt sind, wonach das Vorkommen von *Sphenophyllum* auch noch in dieser Abtheilung erwiesen ist.

Es wurde noch die Entwickelung der Trias der Saargegend besprochen und ist auch hierfür auf das von der preuss. geologischen Landesanstalt publicirte Werk zu verweisen.

Herr Platz erbat Auskunft, ob zwischen dem Vogesen-Sandstein und Voltzien-Sandstein eine Grenzschicht mit Dolomiten vorhanden sei, wie in den Vogesen und dem Schwarzwald.

Herr Weiss erwiederte, dass dolomitische Schichten in verschiedenen Etagen des Vogesen-Sandsteins vorkommen, eine eigentliche Grenzschicht zwischen Vogesen- und Voltzien-Sandstein kenne er nicht.

Herr Grebe constatirte indess das Vorkommen einer solchen an der unteren Saar und Mosel; denn es tritt an der Grenze zwischen Vogesen- und Voltzien-Sandstein daselbst oft eine bläuliche und violette Färbung ein, Dolomitknauern und viel weisse Kiesel erscheinen, Jaspisvorkommen, wie in den Vogesen, ist jedoch nicht bekannt.



Herr Kliver bemerkte, dass diese Grenzschicht auch in der Saarbrücker Gegend bekannt sei.

Herr Beyrich fügte hinzu, dass das Vorkommen von derartigen Gesteinen an der Grenze der Chirotherienschichten an verschiedenen Stellen Deutschlands nicht ungewöhnlich sei.

Herr Kliver vertheilte zunächst eine Flötzkarte, betitelt „Horizontalprojection der Steinkohlenflötze im Saar- und Nahegebiet". Es ist ein Hauptrückenzug im Steinkohlengebirge vorhanden, welcher von St. Avold über die Gegend von Saarbrücken, Cusel etc. bis nach Kreuznach sich hinzieht und seine höchste Stellen in der Gegend von Bildstock oder Elversberg hat. Von letzterer Stelle erstreckt sich quer gegen die Längsrichtung des Hauptrückens ein Querrücken, zusammenfallend mit der jetzigen Wasserscheide zwischen Nahe, Prims und Blies und zu beiden Seiten dieses Querrückens, nach dem Rhein hin fallend, die Nahemulde, in entgegengesetzter Richtung nach Lothringen hin fallend, die Primsmulde. Neben dem Hauptrücken befinden sich die zugehörigen Rückenflügel, der Nordflügel und der Südflügel. Nur der gehobene Nordflügel ist an die Oberfläche der Gegend getreten und besonders in seinem südwestlichen Theile durch Bergbau ausgebeutet worden, während der Südflügel durch einen fast 4000 m mächtigen südöstlich einfallenden Sprung so bedeutend in's Liegende verworfen ist, dass hier und weiter südlich bis zu den Vogesen die das Kohlengebirge bedeckende Triasformation an der Oberfläche liegt. Sodann zeigt die Uebersichtskarte noch einige in dem Hauptrückenzug befindliche isolirte Kuppen sowohl nach Kreuznach als auch nach Lothringen hin vom höchsten Rückenpunkte bei Bildstock aus gesehen. Die zahlreichen in rothen Strichen angegebenen Sprünge scheinen ihrem Alter nach in die Zeit der Triasperiode oder in eine noch spätere Zeit zu gehören, da dieselben mit den Sprüngen der Triasformation gleiches Streichen haben und den Buntsandstein, soweit derselbe mit Kohlengebirge zusammenliegt, sowie auch den Melaphyr verwerfen. Die Ausdehnung des Saarbrücker Bergbaus auf dem obersten Theile des Nordflügels besagten Rückenzuges, sowie die specielle Gliederung der Steinkohlenformation in dem südwestlichen Theile des Nordflügels wurde an einer grösseren colorirten Flötzkarte gezeigt und das Vorhandensein besonderer Leitschichten und Leitfossilien besprochen, auch ein besonders schönes Exemplar einer vollständigen *Leaia*, sowie ein Stück *Arthropleura* mit 6 zusammenhängenden Bauchringen vorgezeigt und Sr. Excellenz dem Herrn von Dechen für die Sammlung des naturwissenschaftlichen Vereins für Rheinland und Westfalen übergeben.

Hieran knüpfte sich eine Discussion über die Mächtigkeit der Saarbrücker Schichten und die Verwurfshöhen und bemerkte zunächst Herr von Dechen, dass die Schichten von Westen nach Osten in ihrer Mächtigkeit abnämen, es müsse daher gesagt werden, zwischen welchen Grenzen die Mächtigkeit variirt.

Herr Kliver giebt dann an, dass die Mächtigkeit der liegenden (Saarbrücker) Schichten sich ziemlich gleich bleibe und nur die hangenden nähmen von Westen nach Osten ab. Der Bohrkern aus 370 Meter Tiefe im Bohrloche von Stuhlsatzenhaus beweise die enorme Mächtigkeit der südlichen Verwerfung, da das Gestein aus Ottweiler Schichten stamme.

Herr Weiss erinnerte daran, dass dieser Bohrkern ein Gestein geliefert habe, das auch schon in den oberen Saarbrücker Schichten auftritt. (Siehe Erläut. zur geol. Special-Karte von Preussen, Blatt Dudweiler, pag. 7 u. 43.)

Herr Hauchecorne wirft die Frage auf, weshalb das Bohrloch bei Stuhlsatzenhaus bei 567 m schon eingestellt sei und gab darauf Herr Heyder als Grund an, die Kräfte der Maschinen haben eine Fortsetzung desselben nicht mehr zugelassen.

Herr Carl Ochsenius hielt einen Vortrag über Mutterlaugensalze. Redner führte an, dass er im Verfolge seiner Forschungen über die Bildung der Steinsalzlager dahin gelangt sei, die Mutterlaugensalze bezw. deren Lösungen als sehr wichtiges geologisches Agens oder Element betrachten zu müssen und erläuterte hierauf die Entstehung von Mutterlaugen kurz durch Aufzählung der Vorgänge, die in einem Meerbusen stattfinden, wenn derselbe durch eine horizontal verlaufende Barre in nur partieller Verbindung mit der offenen See steht. Er hob dabei hervor, dass bei Süsswasserzuflüssen, die in einem solchen Busen münden, es nur von der Grösse des offenen Barrenlängsschnittes abhängt, ob in der Bucht eine Süsswasser-, brakische oder marine Ablagerung entsteht, dass durch Veränderung dieses Durchschnittes der Barre, sei es vom Ocean her durch Stürme oder vom Lande her durch Ueberfluthungen, sich alle die Wechsellagerungen, wie wir sie z. B. im Mainzer und Pariser Becken finden, sehr einfach ergäben, und ging dann auf die Niederschläge über, die in einem Busen stattfinden, der ohne Süsswasserzuflüsse nur so viel Seewasser über die Barre erhält, als seine Oberfläche zu verdunsten vermag. Das Product dieser Processe ist dann ein Steinsalzlager, das, wenn keine Störungen der Verhältnisse im

vorzugsweise als Hangendes, zusammengesetzt ist. Mutterlaugensalze werden dabei nicht in nennenswerther Weise niedergeschlagen, sie verlassen das Becken über die Barre hinaus und gelangen wieder in den Ocean. Ebenso verlassen die Seethiere mit freier Bewegung den Busen, sobald die Concentration seines Inhaltes ihnen den Aufenthalt unmöglich macht. Die Existenz von Fauna und Flora in und sogar neben Salzwasserbecken mit concentrirtem Inhalte schliessen sich überhaupt gegenseitig aus. Alles dieses hatte der Redner schon 1876 in Jena speciell erläutert und es kurz darauf noch ausführlicher in seiner Arbeit [1]) darüber behandelt.

Das mathematische Ende der geschilderten Processe, d. h. die totale Ausfüllung des salzbildenden Busens mit Gyps, Steinsalz und Anhydrit nebst Salzthon, wird aber überhaupt nur in den seltensten Fällen erreicht worden sein; denn abgesehen von den mannigfaltigsten Combinationen, Unterbrechungen und Variationen, die bei jedem Salzflötz durch Aenderung der Barrenverhältnisse sich geltend gemacht haben werden, spricht die grösste Wahrscheinlichkeit dafür, dass über dem von Anhydrit oder Salzthon stärker oder schwächer bedecktem Steinsalze fast immer Mutterlaugenreste in Vertiefungen sich erhalten haben und diese bildeten den Gegenstand der nachstehenden kurzen Betrachtungen.

Vorerst wurde die Zusammensetzung der Mutterlaugen aus vorwaltenden Magnesiumsalzen, mit vermehrtem Gehalt an Chlorkalium, Lithium, Brom- und Jodverbindungen, sowie mit der Gesammtmenge der Borate berührt und die letztgenannten Verbindungen, die sich, obschon sonst schwer löslich, doch bis in die Periode der Mutterlaugensalze gelöst erhalten, als charakteristische Reste für die Erkennung von Mutterlaugen, also gleichsam als „Leitmineralien“ für die Bestimmung solcher bezeichnet, weil sie, einmal niedergeschlagen, nur sehr schwer löslich sind. Auch die Gegenwart von Lithium wurde als Kennzeichen genannt.

Da nun Steinsalzbildungen nur an den Küsten stattfinden und die Vulkangebiete unserer Erde auch nur an den Küsten liegen, so wies Vortragender auf das Berühren, Ineinandergreifen und Sichdecken einzelner Theile dieser beiden Gebiete und stellte die Hebung von Steinsalzflötzen mit den sicher in vielen Fällen darüber stehenden Mutterlaugenansammlungen als eine sehr natürliche Folge davon hin. Auf diese Weise würden dann leichte Erklärungen gegeben von Erscheinungen, die

[1]) Carl Ochsenius, die Bildung der Steinsalzlager und ihrer Mutterlaugensalze. Halle 1877. C. E. M. Pfeffer.



durch Meersalzsolutionen bewirkt worden seien, die sich aber mit einer Meeresbedeckung nicht in Einklang bringen liessen und ebensowenig sich auf die Einwirkung von Oceanwasser mit gewöhnlichem Salzgehalt und der Existenz von organischen Wesen in demselben zurückführen liessen.

Als Beispiel eines solchen Falles hatte sich Vortragender vorerst nur die Erklärung der Bildung des südamerikanischen Natronsalpeters in Tarapacá und Atacama gewählt.

Der enorme Salzreichthum der Anden ist bekannt, die mit den Salzflötzen in ihnen gehobenen Mutterlaugen brachen sich später Bahn und gelangten an den Abhängen (über- oder unterirdisch) nach Osten und Westen in tiefere Horizonte bezw. in's Meer. In Tarapacá und Atacama hielt sie aber die aus Glimmerschiefer und Granit bestehende Küstencordillere auf und traten sie und das in ihnen enthaltene Natriumcarbonat dort in Berührung mit dem von der Küste subaërisch nach dem Innern durch die herrschenden Westwinde transportirten Guano. Die näheren Umstände, die sich aus den dortigen orographischen, klimatischen und übrigen Verhältnissen ergeben, wurden vom Redner eingehender erwähnt und geschildert; sie ergeben eine leichte Erklärung der grossen Seehöhe einzelner Salpeterfelder (Maricunga z. B. 3000 m) des gemeinschaftlichen Vorkommens der Borate, des totalen Fehlens von Petrefacten, des Vorwiegens von Phosphaten im Küsten-Guano südlich von Arica gegen das Fehlen der Phosphate im Guano des Innern der Provinzen Tarapacá und Atacama und folgerichtig auch das Fehlen von Phosphorsäure im Natronsalpeter, dessen Salpetersäure vom phosphatfreien Guanostaub (vielleicht unter Mitwirkung atmosphärischen Ammoniaks) geliefert sei; sie ergaben ferner in ungezwungener Weise die verschiedenen Lagerungsverhältnisse, das Vorwiegen von Jodverbindungen, vergleichsweise hohen Lithiumgehalt, das Zurücktreten von Bromüren, den Ausschluss von vegetabilischem Detritus bei der Salpeterbildung. etc.

Weiterhin dehnte nun Vortragender die Einwirkungen von Mutterlaugen auf die Definition verschiedener anderer Erscheinungen aus und leitete dabei die Abstammung des salinischen Materials der Mineralquellen und Salzseeen von Mutterlaugen ab, wodurch sich eine bestimmte Beziehung zwischen Salzquellen und Salzflötzen ergab; aber nicht die früher fälschlich angenommene der directen Abstammung solcher Quellen von Salzflötzen, welche schon früher durch v. Dechen als total unhaltbar bezeichnet worden war, sondern die dahin lautende, dass allerdings beide ihr Material aus Erzeugnissen desselben Processes, nämlich der Bildung von Steinsalzflötzen, bezögen, dass aber namentlich die Kali- und Magnesiasalze der Salz-

Prozesses betrachtet werden müssten und demzufolge je nach der Länge ihres Laufes auch in räumlich grossen Entfernungen von den Salzlagern, mit denen sie gebildet wurden, die Entstehung von Salzquellen veranlassen könnten. Spuren von Boraten sind ja sehr häufig bei Salzquellen; Borate finden sich auch in Natronseeen.

Die häufig beobachtete Trennung der Chloride und Sulfate in den concentrirten Salzlösungen gelangte dann zur Sprache (Nordamerikanischer Westen, Südamerika u. s. f.). Hierauf wurde die Verbindung der Mutterlaugensalze mit den Borfumarolen, die Verhältnisse der Borate von Californien, Innerasien etc. angeführt, die der Schlammsprudel angedeutet, die Dolomitbildung auf Mitwirkung von concentrirten Lösungen von Chlormagnesium und Magnesiasulfat bezogen, und ferner wies Redner auf das weite Gebiet hin, das sich aus der Einführung der Mutterlaugen als Lösungsmittel metallischer Substanzen (wobei er nicht einmal das Gold ausnahm) ergäbe (Gänge, Metallreichthum gewisser Flötze, Kupferschiefer und dessen Aequivalente in Nord- und Südamerika, Asien, Silberchlorid auch in Europa vorhanden) und somit auch einen wichtigen Factor für die Sandberger'sche Ansicht über Gangbildungen liefere.

Er deutete dann weiter an, dass Beziehungen zwischen der Thätigkeit von Mutterlaugen und der Bildung von Schwefellagern auf hydrochemischem Wege in vielen Fällen höchstwahrscheinlich seien, dass das Vorkommen von Petroleum auf ein Gebundensein an Salzgebiete schliessen lasse, und dass wohl Einströmungen von Mutterlaugen die plötzliche Vernichtung des Lebens von den enormen Massen der Seeorganismen, die das Material für die Bildung von Petroleum lieferten, verursacht haben könnten; ja er ging sogar soweit, die Vermuthung aufzustellen, dass die Ursache des rapiden Absterbens des Pflanzenmaterials einzelner Steinkohlenflötze vielleicht in einer Ueberschwemmung des Waldbodens durch Mutterlaugen, die alle Vegetation ertödten, gesucht werden dürfe, weil Brom- und nicht an Eisen gebundener Schwefelgehalt mancher Steinkohlen auf derartige Vorzüge gedeutet werden können bez. werden müssen.

Schliesslich wiederholte der Vortragende noch, dass man mit Anwendung von Oceanwasser gewöhnlicher Zusammensetzung, mit der Gegenwart organischer Wesen als durchaus nothwendigem Factor in diesem und mit der normalen Niveauhöhe des Meeres unmöglich ausreichen könne, um die Richtigkeit aller Widersprüche in sich bergender Ansichten über Effecte oceanischen Wirkens zu beweisen. In solchen Fällen

ken als ein von ihnen herrührendes betrachtet, so ist zu bemerken, dass 1. sie nicht an das Niveau des Oceans gebunden sind; 2. das Fehlen von Petrefacten in ihnen, abgesehen von Trümmern zufällig hinzugetretener Organismen, eine Nothwendigkeit, und dass 3. die Veränderungen, die durch sie hervorgerufen werden, bei weitem durchgreifender und energischer sind, als die von einfachem Meerwasser, weil sie concentrirter und reicher an nicht zersetzlichen Magnesiasalzen sind.

Auf diese Weise heben sich leicht alle Widersprüche, die aus dem Mangel an Uebereinstimmung mit anderen Factis entspringen.

Zum Schlusse appellirte der Redner noch an das Wohlwollen der Mitglieder der Versammlung, indem er die Bitte vortrug, alle Zweifel und Bedenken gegen seine Ausführungen gütigst vorzubringen, weil er im Vertrauen auf die Brauchbarkeit seines „Schlüssels“ (wie er die durch langjährige Beobachtungen erworbene Ansicht über die Wichtigkeit des Auftretens von Mutterlaugen nannte) hoffe, dass jeder begründete Einwurf sich zu einem Argument zu Gunsten der ausgesprochenen Meinungen, die er in einer demnächst erscheinenden Arbeit mit erforderlicher Ausdehnung des Beweismaterials zu veröffentlichen gedenke, gestalten werde, und dass er daher für jede sachlich gehaltene Opposition im Interesse der Erforschung wissenschaftlicher Wahrheiten in hohem Grade dankbar sein würde, weil das von ihm nur aphoristisch hier bezeichnete neue Gebiet ihm als ein so vastes erscheine, dass er allein es schwerlich erschöpfend zu bearbeiten im Stande sei.

Herr Härche bemerkt dazu, dass in seiner Kupfererzgrube bei Waldböckelheim im dortigen Porphyr auch Chlorquecksilber vorkomme. In dem Porphyre käme auch viel Salz vor, so dass auch hier ein Zusammenhang zwischen Mutterlauge- und Silber-Vorkommen bestehe. Es träte ferner Asphalt dort vielfach auf.

Herr von Dechen trug über das Vorkommen von Bimsstein auf dem Westerwalde vor (cfr. dieses Heft pag. 442).

Hieraus wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

von Dechen. Heinr. Grebe. Busse.



Vorsitzender: Herr von Dechen.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Geh. Bergrath Pfähler aus Sulzbach-Altenwald,
Herr Bergrath Nasse aus Luisenthal,
Herr Bergrath Breuer aus Friedrichsthal,
Herr Bergrath Taeglichsbeck aus Heinitz,
Herr Bergrath Prietze aus Neunkirchen,
vorgeschlagen durch die Herren Hauchecorne, Beyrich und Eilert;
Herr Hauptmann Hoffmann aus Bonn,
vorgeschlagen durch die Herren Grebe, Busse und Hauchecorne.

Die Herren Koch und Duderstadt überreichten den Revisionsbericht der Jahresrechnung, und ertheilte auf ihren Antrag die Versammlung dem Schatzmeister Decharge unter Ausdruck ihres Dankes für seine Mühewaltung.

Es wurde darauf in die Berathung eingetreten über die Wahl des nächstjährigen Versammlungsortes. Herr Beyrich schlug als solchen Eisenach vor und stimmte die Versammlung dem zu.

Zu Geschäftsführern wurden die Herren Bornemann sen. und Senft gewählt.

Nach einer längeren Discussion über die Zeit der nächsten Versammlung wurde beschlossen, es dem Vorstande der Gesellschaft zu überlassen, selbstständig den Zeitpunkt zwischen dem 15. August und 15. September zu bestimmen.

Herr van Werwecke theilte Folgendes mit über die Trias, deren architektonischen Bau in Lothringen und Luxemburg. Der Aufbau Lothringens und Luxemburgs ist, wie sich bei den neuen Untersuchungen herausgestellt hat, ein complicirterer als man früher annahm. Namentlich die grossen Gebirgsstörungen sind früher fast gänzlich übersehen worden, selbst die neue Karte von Wies führt davon nichts auf; so dass eine neue Untersuchung von Luxemburg ein Erforderniss wurde. Zunächst wurde aufmerksam gemacht auf die wiederholte sandige Entwickelung nicht nur in der Trias, sondern auch im Lias und daraus der Schluss gezogen, dass nach den Ardennen hin, wo diese sandigen Entwickelungen besonders auftreten ein früheres Meeresufer bestanden haben muss.



Muschelkalk — der Muschelsandstein, dann der Sandstein und Conglomerat im Muschelkalk bei Bettendorf und im Kanton Redingen. — Der Keuper beginnt schon an der Mosel sandiger zu werden; der mittlere Keuper, an der Mosel mit 6 m mächtigen sandigen Bänken, ist an den Ardennen zu mächtigen Conglomeraten und Sandsteinen entwickelt. Auffallend sandige Entwickelung im Lias sind der Luxemburger Sandstein, welcher den Schichten mit *Ammonites angulatus* entspricht, in der Nähe von Arlon auch in das Niveau der arieten Ammoniten hinaufgeht, der Grès de Vieten, welcher dem Lias β und δ ungefähr entspricht, und der Masigno d'Aubange, ident mit den Schichten mit *Ammonites costatus*. Damit schliesst die Reihe der Sandsteinbildungen.

Es kommen in Lothringen und Luxemburg zahlreiche Verwerfungen vor, — „es ist auffallend, dass im Bereiche dieser zahlreichen Verwerfungen der Muschelkalk in hohem Grade krystallinisch ist, während er normal wird, wo die Verwerfungen spärlich auftreten. Da den krystallinischen Schichten auch Fossilien fehlen, so kann man wohl metamorphische Processe annehmen, die auf irgend eine Weise mit den Störungen in Zusammenhang stehen," — die Klüfte sind zahlreich am Wasser, so liegen auch viele Orte da, wo dieselben durchziehen. Sie haben im Allgemeinen ein Streichen von SW. nach NO., es zweigen sich deren solche ab von S. nach N. streichend. — So sind auch die Grenzen der Trias gegen das alte Gebirge (Devon) von SW. nach NO. vorherrschend, und der Lauf der Flüsse zeigt eine gleiche Richtung wie die Klüfte.

Der grosse Busen zwischen Hunsrück und Ardennen ist kein ursprünglicher, sondern in Folge von Verwerfungen entstanden, welcher bei einer Hebung des Hunsrücks und der Ardennen sich gebildet hat, und ist er als eine Einsenkung der Triasbildungen zu erklären. Die Entstehung fällt jedenfalls in eine Zeit, die jünger sein muss, als die Alagerung des braunen Juras, da die Verwerfungen durch die Trias fortsetzen in den Dogger und zwar in derselben Richtung. Weitere Untersuchungen werden noch Aufklärung geben über diese Annahme.

Herr Beyrich bemerkte, dass die vom Vortragenden vorgeführten Verwerfungserscheinungen durchaus ungewöhnliche seien und bittet um eine weitere Ausführung über die Natur derselben und den wahrscheinlichen Vorgängen hierbei. Herr van Werwecke weist auf den Harz hin und die Beschreibungen Lossen's von dem Vorkommen der metamorphosirten Gesteine daselbst.



Herr GREBE erwähnte, dass die Veränderung des Muschelkalks in Dolomit ganz allmählich schon in der oberen Saargegend eintrete und von ihm hier beobachtet sei.

Herr VON DECHEN legte das Hauptgewicht für die vorliegende Frage auf zwei Punkte: 1. die allmähliche Ausbildung der Spalten müsse als erwiesen betrachtet werden, wie dies sich aus den Erzgängen ergäbe, deren Bildung in sehr langen Zeiträumen und mit sehr kleinen Veränderungen der Gesteinsschichten eingetreten sei und alle Zeichen eines ganz allmählichen Werdens an sich trügen. Diese Erzgänge stehen mit den Verwerfungen vielfach in engster Beziehung, ja fielen oft vollständig mit diesen zusammen, wie dieses schon von dem unter dem Namen Gang-SCHMIDT bekannten Geologen erkannt und gezeigt worden sei. 2) Die vorgetragenen Erscheinungen zeigten, wie ausserordentlich gross die Erosion der Erdoberfläche, welche gleichzeitig hierdurch bewiesen werde, sei. Hervorhebenswerth sei in dieser Beziehung die sehr grosse Verwerfung im Südosten von Saarbrücken, über welche in der vorangegangenen Sitzung vorgetragen worden sei, und welche die Schichten von 2800 bis 3800 Meter senke, aber an der Oberfläche nicht zu bemerken sei. Es müsse also ein grosser Theil des Kohlengebirges fortgeschafft worden sein, um die gegenwärtige Oberfläche zu bilden. Bei solchen Veränderungen bezw. Fortschwemmungen komme es auch darauf an, welches das weniger feste gewesen sei. Letzteres würde den zerstörenden Einflüssen eher unterliegen. Es würde daher immer schwer, wenn nicht unmöglich sein, nach der Gestalt der heutigen Oberfläche diejenige der ursprünglichen festzustellen.

Der Vorsitzende verlas folgenden Brief des Herrn J. CAPELLINI, Président des Comité d'orgaisantion du Congrès géologique international:

Bologne, le 12 Aont 1881.

Monsieur le Président!

A l'occasion de la Réunion de la Société géologique Allemande, je prends la liberté de vous adresser un exemplaire des Comptes rendus des Commissions internationales pour l'unification de la nomenclature et des figurés géologiques.

J'ajoute quelques exemplaires du programme du prochain Congrès géologique international et je vous prie de vouloir bien le faire connaître à ceux, parmi nos confrères, auxquels il ne serait pas parvenu directement.

Le Comité d'organisation espère que l'Allemagne sera largement representée au Congrès de Bologne, puisque plu-

j'ose vous prier, Monsieur le Président de vouloir profiter de la Réunion des géologues Allemands à Saarbruck pour les engager à prendre par à notre Congrès international qui promet de réussir intéressant.

Je regrette de ne pouvoir pas me rendre en personne à Saarbruck et je vous prie de vouloir bien m'excuser auprès de nos aimables confrères.

J'ai l'honneur d'être

Le Président du Comité d'organisation
du Congrès géologique international
J. Capellini.

Nachdem das Schreiben dem Vorstande der Gesellschaft zur Beantwortung übergeben worden, theilte Herr Hauchecorne mit, dass die Einladung bereits auch nach Berlin gerichtet worden sei. Der Gegenstand sei dort für so wichtig erachtet worden, dass dem Herrn Minister dieserhalb bereits Vortrag gehalten worden sei und dass derselbe die Betheiligung der Königl. geologischen Landesanstalt an der Versammlung in Bologna genehmigt habe. Eine Betheiligung der Deutschen geologischen Gesellschaft, die als sehr wünschenswerth bezeichnet werden müsse, sei somit als gesichert zu betrachten.

Es werde sich in Bologna um Besprechung folgender Punkte handeln:

1. Einführung einer gleichmässigen Bezeichnung der verschiedenen Formationen und Formationsglieder in den geologischen Arbeiten.

2. Verwendung gleichmässiger Farbenbezeichnungen bei den kartographischen Darstellungen der geognostischen Niveaus. Es seien in dieser Beziehung bereits verschiedene Vorschläge gemacht und sei dabei namentlich Italien mit Rücksicht auf die dort beabsichtigten neuen geologischen Aufnahmen sehr interessirt. Indessen dürften die Schwierigkeiten nicht unbeachtet bleiben, welche durch Aenderungen auf diesem Gebiet für diejenigen Länder erwachsen würden, welche, wie Deutschland, schon so vieles producirt hätten. Namentlich Deutschland würde sich kaum zu erheblichen Aenderungen in seinen gegenwärtig gebräuchlichen Farbenbezeichnungen verstehen können.

3. Schaffung einer internationalen geologischen Karte von Europa und einer Mappe-monde, einer geologischen Weltübersichtskarte.

4. Gleichmässige Benennungen von Mineralien und Versteinerungen.



in längerer Rede besonders hervor und beantragte, sofort eine nähere Discussion darüber zu eröffnen, wie bei Anfertigung zunächst einer Karte von Europa zu verfahren sein würde. Von verschiedenen Seiten sei der Maassstab 1 : 500,000 vorgeschlagen. Von anderen werde derselbe für zu gross gehalten und 1 : 1000,000 vorgeschlagen. Bei Anwendung des ersteren Maasstabes würde man eine Karte erhalten, welche eine Höhe und Breite von 4 und 6 m haben würde. Es sei indessen schon aus dem Grunde nicht rathsam, einen so grossen Maassstab zu wählen, weil für viele Gegenden Europas hinreichende Aufnahmen noch nicht vorhanden seien. Die v. DECHEN'sche Karte von Deutschland habe den Maassstab 1 : 1,400,000 und sei bereits recht gross, obwohl sie doch nur einen kleinen Theil Europas enthalte. Für eine Karte von Europa scheine daher eher ein noch kleinerer Maassstab angezeigt, als ein grösserer.

Was die Redaction der herzustellenden Karte betreffe, so werde es vielleicht die Verhandlungen darüber erleichtern können, wenn für die Leitung der Redaction Herr VON DECHEN in Vorschlag gebracht werden dürfe.

Herr VON DECHEN bittet diejenigen Herren in der Versammlung, welche durch ihre Erfahrungen und Leistungen auf dem Gebiet des Kartenwesens dazu besonders berufen seien, gleichfalls ihre Ansicht zu äussern.

Herr GÜMBEL erklärte sich mit den Ausführungen des Herrn HAUCHECORNE überall einverstanden, indem er hervorhob, dass man bezüglich der Herstellung der geologischen Karten nicht gut von dem bisher Ueblichen werde abgehen können. Hinsichtlich des anzuwendenden Maassstabes für die Karte von Europa müsse man ein solches Verhältniss wählen, dass die Karte eine Uebersichtskarte bliebe. Dies wäre vielleicht möglich bei 1 : 1200000. Er bat gleichfalls Herrn VON DECHEN, den Gegenstand in die Hand zu nehmen und zu genehmigen, dass ein diesbezüglicher Vorschlag auch in Bologna gemacht werde.

Herr VON DECHEN erklärte, dass er mit Rücksicht auf sein Alter sich dieser Aufgabe nicht mehr unterziehen könne; wenn er gegenwärtig auch noch mit einer Neuherstellung seiner Uebersichtskarte von Rheinland-Westfalen beschäftigt sei, so habe ihm doch gerade dies gezeigt, dass seine Augen nicht mehr die nöthige Schärfe besässen. Was den zuletzt angegebenen Maassstab betreffe, so halte er dafür, dass derselbe schon die äusserste zulässige Grenze darstelle für eine Uebersichtskarte. Eine solche Karte muss einen beschränkten Raum



auch die Eintheilung der Formationen so weit als möglich gehen, so dürfte es doch schwer sein, für einen grossen Theil Europas das erforderliche Material zu beschaffen. Die Karte von DUMONT bestehe aus 4 grossen Blättern, darüber dürfe man kaum gehen.

Herr BEYRICH hielt noch 6 Blätter für allenfalls zulässig.

Herr HAUCHECORNE knüpfte an die Aufnahmen der geologischen Landesanstalt an und zog deren Karten in Vergleich. Die Grösse der einzelnen Blätter sei eine geeignete.

Herr COHEN schlug vor, gleich zwei Karten anzufertigen, eine im Maassstab 1 : 1000000, die andere kleiner, man würde damit allen Wünschen gerecht werden können.

Herr GÜMBEL hielt es für besser, den Gegenstand vorläufig noch in der Schwebe zu lassen und näher zu studiren.

Herr HOFFMANN lenkte die Aufmerksamkeit auf die von den Eisenbahnen herausgegebenen Uebersichtskarten, deren Grösse zu acceptiren sein dürfte. Dieselben variirten zwischen 1 — 2,5 qm.

Herr VON DECHEN hob hervor, dass man bei Herstellung an der sphärischen Projection festhalten müsse.

Herr VON RICHTHOFEN bemerkte, unter Besprechung der verschiedenen Maassstäbe, dass bei einem Verhältniss von 1 : 2000000 für Europa die Karte $6^1/_2$ Fuss, bei einem Maassstab von 1 : 1000000 etwa 13 Fuss hoch werden würde.

Herr HOFFMANN hielt an der Grösse der Eisenbahnkarten, als den zweckmässigsten, fest. An dieselben habe sich das Auge bereits gewöhnt und werde man immer leicht Uebertragungen von einer Karte auf die andere vornehmen können.

Herr HAUCHECORNE meinte, es würde sich empfehlen, nach Bologna für den dortigen Gebrauch Karten von verschiedenen Maassstäben mitzunehmen und dann an der Hand derselben in die dortige Besprechung einzutreten.

Herr PLATZ war gleichfalls dafür. Es habe das gar keine Schwierigkeiten, da man jetzt bereits Karten in allen Maassstäben, wie sie für Schulen etc. in Gebrauch seien, kaufen könne. Dieselben würden für den vorliegenden Zweck sehr wohl zu benutzen sein. Es sei gar nicht wünschenswerth, dass in diesen Karten sehr viel Detail enthalten sei.

Herr STEINMANN wünschte, dass man als Basis die Herstellung einer Wandkarte zu Grunde lege und zunächst feststelle, bis zu welcher Grösse man eventuell gehen könne.



aus dem Sitzungsprotokoll zu senden, um zu zeigen, in welcher Weise der Gegenstand hier besprochen sei. Dieser Vorschlag fand allgemeine Zustimmung.

Herr vom Rath sprach noch den Wunsch aus, dass bei der Herstellung der Karte von Europa auch die Nordküste von Afrika mit aufgenommen würde. Man trete mit demselben in immer nähere Beziehung, und wäre es daher wünschenswerth, dass es deshalb auch mehr wie bisher berücksichtigt werde.

Herr von Richthofen sprach die Hoffnung aus, dass dadurch für die jüngeren Geologen eine Anregung geschaffen werde, dieser Gegend ihre Aufmerksamkeit mehr zuzuwenden.

Herr Hauchecorne berichtete schliesslich, dass für Bologna eine Copie der v. Dechen'schen Karte von Deutschland in den von der preussischen geologischen Landesanstalt angenommenen Farbenbezeichnungen der Formationen hergestellt werde.

Der Vorsitzende übergab hierauf der Versammlung ein für die Bibliothek derselben vom Verfasser geschenktes Buch: Julius Quaglio, Die erratischen Blöcke und die Eiszeit nach Professor Torell's Theorie dargestellt. Mit einer Karte der nördlichen Eisfluth in Europa und Nordamerika in Farbendruck. Wiesbaden 1881.

Herr Beyrich machte Mittheilung über ein in neuester Zeit beobachtetes Vorkommen von *Homalonotus* in den sogenannten Wissenbacher Schiefern des Harzes. Die Fundstelle wurde zuerst an der sogenannten Wieder-Waage am Westrande des Osteröder Diabaszuges durch Herrn stud. Siemens ermittelt und dann durch Herrn Halfar weiter ausgebeutet. Es lässt sich in Folge dieses neueren Fundes noch bestimmter als bisher aussprechen, dass durch Ad. Rœmer im Harz drei ihrer Lagerung nach sehr verschiedene Schichtensysteme mit dem Namen der Wissenbacher Schiefer belegt wurden, nämlich 1. die Wieder Schiefer mit ihren Kalkeinlagerungen, welche dem älteren hercynischen Unterdevon angehören, 2. die am Westrande des Osteröder Diabaszuges auftretenden Schiefer, in denen jetzt die Homalonoten nachgewiesen sind, und welche allein dem typischen Wissenbacher bei Dillenburg entsprechen dürften und 3. die über den *Calceola*-Schichten von der Schalke und Festenburg lagernden Schiefer, welche Ad. Rœmer veranlassten, die gesammten sogenannten Wissenbacher Schiefer des Harzes für mitteldevonisch zu erklären.



störender Gedanke gewesen sei, wenn *Goniatites Jugleri* Ad. Roemer im Harz aus Flinzschichten, also der Basis des Oberdevons, angeführt wurde; deshalb freue er sich ganz besonders über die hochinteressante Mittheilung des Herrn Beyrich, wonach echte *Homalonotus*-Arten in den gleichen Schichten gefunden seien, also doch wohl sicher angenommen werden darf, dass hier keine Oberdevon-Schichten vorliegen.

Goniatites Jugleri A. Roemer sei ganz identisch mit *Goniatites emaciatus* Barrande aus den in Böhmen zum Silur gezogenen Schichten G. In Nassau finde sich derselbe bei Wissenbach und in der Rupbach in den oberen Schichten des echten *Orthoceras*-Schiefers, ebenso aber auch in den älteren Kalken von Bicken, welche der Vortragende für den gleichalterigen Repräsentant des *Orthoceras*-Schiefers hält, wofür er in neuerer Zeit wiederholte Beweise gefunden habe, als er mit einer speciellen Bearbeitung dieses Schichten beschäftigt gewesen. Das Vorkommen von *Homalonotus* mit *Goniatites Jugleri* zusammen passt genau auf die Verhältnisse in Nassau, wo *Homalonotus obtusus* Sdbg. keine Seltenheit in den gedachten Schichten ist.

Im Anschlusse hieran besprach der Redner die Vorkommen des *Orthoceras*-Schiefers und dessen Repräsentanten im Gebiete von Nassau etwas eingehender und hob besonders nachstehende Punkte neuerer Beobachtungen hervor:

Während seither im Wesentlichen nur zwei getrennte Ablagerungen von *Orthoceras*-Schiefer im Nassauischen bekannt waren, ergaben sich bei der geologischen Kartirung des Gebietes noch eine Reihe von Fundstellen für diese Schichten, welche ich am Nordabhange des Taunus bis in den Kreis Wetzlar verfolgen konnte. In allen diesen Vorkommen ergiebt sich die Situation des *Orthoceras*-Schiefers als ein bestimmter Horizont an der oberen Grenze des typischen rheinischen Unterdevons gegen das Mitteldevon, welches nicht an allen Punkten gleichförmig und normal entwickelt ist, weil Diabase und Schalsteine störend und vertretend dazwischen treten. Ein scheinbar vollständiges Profil finden wir in den Wissenbacher Zügen bei Haiger von dem Schliegeberge über den Frauenberg nach der Kupfererzgrube Stangewaag; dort lagern mit Südostfallen von unten nach oben folgende Schichten:

a. Obere Coblenz-Schichten mit *Spirifer curvatus, Atrypa, Cyrtina heteroclyta, Leptaena rhomboidea* etc.;

b. *Orthoceras*-Schiefer mit vollständiger Reihe der Wissenbacher Fauna;

c. Quarzit, mit Schieferbänken wechsellagernd;

d. Tentaculiten-Schiefer mit Einlagerungen von schwarzem Kieselschiefer, welcher stellenweise ein geschlossenes Lager im Hangenden bildet;
e. Diabas-Porphyr in geschlossenem Lager; während die Schichten b, c und d von körnigem Diabas stellenweise durchsetzt sind;
f. Schalstein in normaler Gestalt und als grobkörniges Trümmergestein;
g. Stringocephalen-Kalk mit verschiedenen Leitpetrefacten, in nordöstlicher Richtung auskeilend und successive verschwindend;
h. Normales Oberdevon mit rothem Cypridinen-Schiefer, an dessen Basis ein kieseliges graues Lager wahrscheinlich Flinz-Schichten repräsentirt.

In dem Thale zwischen den Schiefergruben in der Rupbach und Catzenellenbogen, wo man bisher nur Schiefer und Grauwacken des rheinischen Unterdevons kannte, wurde durch den Neubau der Landstrasse ein muldenförmiger Ausläufer von einem bis dahin unbeachtet gebliebenen *Orthoceras*-Schiefer blosgelegt; darin treten neben den typischen Leitpetrefacten grössere und kleinere Einlagerungen von schwarzem Kalkstein auf, welche sich in südwestlicher Richtung zu einem ansehnlichen Kalklager zusammenschliessen, welches bei Holzheim durch das Aarthal setzt und dort bisher als mitteldevonisches Kalklager bezeichnet wurde. Dieser Uebergang von *Orthoceras*-Schiefer in Kalkstein steht nicht vereinzelt da und beweisen diese Vorkommen lithologisch das Zusammengehören gewisser Kalksteinlager mit dem *Orthoceras*-Schiefer, wie in den mehrfach besprochenen Kalksteinen von Bicken und Greifenstein palaeontologisch dasselbe bewiesen oder wenigstens sehr nahe gelegt war.

In den bekannten petrefactenreichen Kalksteinbrüchen von Bicken sind durch Einsenkungen und Verschiebungen mehrere Kalksteinlager von ganz verschiedenem Alter und verschiedener Bedeutung auf einen Punkt zusammengeführt. Der ziemlich gleichartige Habitus der verschiedenen Kalksteine zwischen den nicht besonders deutlich markirten Verschiebungsklüften stört an dieser Stelle den klaren Einblick in die wunderlichen Lagerungsverhältnisse; wenig mehr als ein Kilometer nordöstlich von da liegt seitlich in einem Thälchen der Gemarkung Offenbach ein Steinbruch, in welchem die im Einfallen verwerfende Kluft schon deutlich aufgeschlossen wurde; dieselbe fällt steil gegen Nordwesten, während die Gebirgsschichten auf beiden Seiten der Kluft gegen Südosten einfallen. Im Liegenden der Kluft steht echter *Orthoceras*-Schiefer mit schlecht erhaltenen,

aber erkennbaren Leitpetrefacten an; in diesem lagern nach beiden Richtungen des Streichens jene Kalksteinschichten, welche die ältere Petrefacten-Fauna von Bicken einschliessen, linsenförmig ein, wie zwischen der Rupbach und Catzenellenbogen, wovon oben die Rede war. — In den Kalksteinen fanden sich *Goniatites Jugleri, Gon. Bohemicus, Orthoceras triangulare* nebst einer Anzahl von Trilobiten, deren Vorkommen bei Greifenstein und Bicken deshalb von besonderem Interesse war, weil man dieselben bisher nur aus den in Böhmen zum Silur gezogenen Schichten und aus dem Wieder Schiefer des Harzes gekannt hatte.

Auf diesem *Orthoceras*-Schiefer mit Kalkstein-Einlagerungen liegen Tentaculiten-Schiefer, zwischen diesen schieben sich schwache Bänke von braungrauer, feldspathführender Grauwacke ein, welche weiter aufwärts mächtiger werden und sich zu einer Sandsteinformation gestalten, welche grosse Aehnlichkeit mit dem carbonischen flötzleeren Sandstein hat, daher bis dahin auch dafür gehalten wurde, was um so gerechtfertigter schien, als nachweisbar echter flötzleerer Sandstein mit Culmschichten nicht weit davon bekannt ist.

Im Hangenden der verwerfenden Kluft liegen kalkige Flinzschichten mit *Cardiola retrostriata*, grossen Ostracoden, *Goniatites retrorsus, Gon. intumescens* und anderen oberdevonischen Petrefacten; unter dem Flinz liegt grauer Kalkstein zwischen Schiefer mit Flaserkalken, darunter der zuletzt genannte Sandstein und die Tentaculiten-Schiefer, unter welchem wieder *Orthoceras*-Schiefer zu vermuthen ist, bis jetzt aber nicht nachgewiesen werden konnte.

Herr von Dechen bemerkte, dass der Zug von Wissenbacher Schiefern südwestlich bis Nieder-Dressendorf fortsetze, wo dieselben vom Tertiär und Basalt des Westerwaldes bedeckt werden, in nordöstlicher Richtung bis zur Ludwigshütte bei Biedenkopf hin. Hier sei das ältere Devon von Culm bedeckt. — Der Zug von der Rupbach hier in einer Mulde in Unter-Devon vorkommend ist weithin gegen NO. verfolgt worden. In den westlichen Gegenden in der Eifel und in den Ardennen, wo Devon auftrete, sei der Wissenbacher Schiefer nicht bekannt; nur an einer einzigen Stelle am Alfbach (Olkenbach im Kreise Wittlich) komme er in einem schmalen und nicht weit aushaltenden Zuge mit etwa zehn Formen Wissenbacher Versteinerungen vor. Hier liege er in einer Mulde auf den tieferen Unter-Devonschichten. — Dewalque und Gosselet, die die Versteinerungen im belgischen Unter-Devon untersucht, führten, soweit dem Redner bekannt, keine charakteristischen Versteinerungen aus dem Wissenbacher Niveau auf.

Herr STEINMANN gab einen kurzen Ueberblick über die Ausbildung des lothringischen Jura sowohl in petrographischer als faunistischer Beziehung und wies auf die Anknüpfungspunkte und Verschiedenheiten hin, welche sich bei einem Vergleich mit der Juraformation der Nachbarländer ergeben.

Ferner erläuterte derselbe den Bau des für die Excursionen in Aussicht genommenen Gebietes im Westen von Metz zwischen Gorze und Amanweiler.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

V.	W.	O.
v. DECHEN.	GREBE.	BUSSE.



Anlage

zu den Protokollen der allgemeinen Versammlung zu Saarbrücken.

Vortrag des Herrn Bergrath TÄGLICHSBECK beim Besuch der Grube Heinitz (am 10. August 1881).

Meine Herren!

Darf ich mir für eine kurze Frist Ihr Gehör erbitten, so drängt es mich vor Allem, Ihnen den herzlichsten Dank auszusprechen für die grosse Ehre und Auszeichnung, welche Sie durch Ihren heutigen Besuch der Grube Heinitz erweisen. Noch nie, so lange die Grube besteht, hat ein so grosser und bedeutender Verein wie die Deutsche geologische Gesellschaft dieses Werk besucht, ein Verein, welcher nicht nur die namhaftesten Berühmtheiten der dem Bergbau am nächsten stehenden Wissenschaften zu seinen Mitgliedern zählt, sondern auch die Autoritäten des Deutschen Bergmannsstandes, die Zierden und den Stolz unseres Berufs, enthält.

Seien Sie versichert, dass wir die uns durch Ihren Besuch zu Theil gewordene Ehre ganz und voll zu würdigen wissen, und dass, wenn das, was wir Ihnen zu bieten vermögen, namentlich in dem unterirdischen Theil des Programms, minder farbenprächtig und in die Augen fallend ist, als was Ihnen in dieser Beziehung an anderen früher besuchten Stellen vorgeführt wurde, unsere Freude nicht weniger gross, unser Empfang nicht weniger herzlich ist, als er dort gewesen.

Sie wissen, meine Herren, dass die auf Heinitz-Grube gebauten Flötze dem liegenden Flötzzuge der unteren Partie des productiven Kohlengebirges der Saar, den sogen. Saarbrücker Schichten, angehören. Von Dudweiler über Sulzbach und Altenwald kommend, tritt dieser Flötzzug jenseits des mächtigen Cerberus-Sprunges mit einer Streichrichtung von SW. nach NO. und mit einem nach Nordwesten gerichteten Einfallen in das Feld der Grube Heinitz, welches er auf eine Länge von 3,5 Kilometern (2100 m in der Abtheilung Heinitz und 1400 m in Dechen) bis an die Grenze der fiscalischen Königs-Grube durchzieht.

Eine Ueberdeckung der aufgeschlossenen Flötze durch jüngere Schichten findet im Felde der Grube Heinitz nirgends statt. Ganz im Liegenden kurz vor der bayerischen Grenze bei Elversberg legt sich der bunte Sandstein auf das Steinkohlengebirge. Derselbe ist neuerdings dort an zwei Stellen durch Brunnenanlagen in einer Mächtigkeit von 30 m bis auf

Ceres-Sprung mit einer je nach den verschiedenen Aufschlüssen 29—70 m betragenden senkrechten Verwurfshöhe. Beim weiteren Fortstreichen in nördlicher Richtung scheint derselbe mit dem von NW. nach SO. verlaufenden Vampyr-Sprunge, welcher gegen ihn eine nach Südosten divergirende Richtung einnimmt, nach der Teufe zu, in Folge seiner westlichen Wendung, parallel zu ziehen, kann aber vielleicht auch schon zwischen der 2. und 3. Tiefbausohle an demselben keilförmig abstossen und hierdurch, wie auch bei anderen Sprüngen auf oberen Sohlen beobachtet worden ist, verschwinden. Der nach Nordosten einfallende Vampyr-Sprung besitzt eine senkrechte Sprunghöhe von 23—80 m. Weiter nach Osten liegt der mit dem Vampyr-Sprung parallel laufende und, wie jener, nach Nordosten fallende Aeacus-Sprung von 6—50 m Mächtigkeit. Die Grenze gegen das Feld der Abtheilung Dechen bildet der ungefär von Norden nach Süden den Flötzzug durchsetzende und westwärts einfallende Minos-Sprung mit einer zwischen 94 und 142 m schwankenden saigeren Verwurfshöhe. An ihn schliesst sich schon im Felde der Abtheilung Dechen eine Folge von einzelnen kleineren nach Osten einfallenden Verwürfen, welche namentlich in der liegenden Partie verschiedene erst neuerdings aufgeschlossene bauwürdige Flötztheile zwischen sich enthalten. Mitten durch das Feld von Dechen setzt der von Norden nach Süden streichende und westwärts einfallende Satyr-Sprung, welcher so gut wie keine Niveauveränderung der getrennten Flötzstücke verursacht hat. Am weitesten nach Osten liegt der östlich einfallende Secundus-Sprung, die natürliche Markscheide mit der fiscalischen Nachbargrube König, deren Flötze er um 80 m von Dechen aus in die Tiefe verwirft.

Die auf Heinitz-Grube vorkommenden Kohlen gehören vorherrschend zu den Backkohlen und nur aus einzelnen Partieen zu den backenden Sinterkohlen. Sie werden ebensowohl zur Gasfabrication wie zur Kokesgewinnung benutzt. Als Gaskohlen sind die Heinitz-Kohlen sehr geschätzt; sie geben auf 50 kg ein Ausbringen von 15 bis 16 cbm, unter Umständen bis zu 18 cbm Leuchtgas. Die Kokesausbeute steigt bei den Proben im Kleinen, namentlich bei Verwendung reiner Kohlen, bis zu einigen 70 pCt. Bei dem Betriebe im Grossen auf den Kokereien, von denen auf der Abtheilung Heinitz die fiscalische und die Mansuy'sche Kokesanlage, bei den Dechen-Schächten die von Lamarche u. Schwarz liegen, werden nur etwa 55 pCt. Kokes, welche in Reinheit und Festigkeit den Westfälischen nachstehen, ausgebracht. Die speciellen Angaben hierüber finden sich in dem Aufsatze des Vorstehers des chemisch-technischen Laboratoriums für das Saar-Revier auf Grube Heinitz, Herrn Dr. Schondorff, über „Kokesaus-

beute und Backfähigkeit der Steinkohlen des Saar-Beckens" im Band XXIII der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preuss. Staat. 1875. B. pag. 135—162.[1])

Merkwürdig ist ein Vorkommen von Cannel-Kohle in dem 1,45 m Kohlen (neben 0,55 m Bergen in drei Bänken) führenden Tauenzien-Flötz aus dem 4. und 5. westlichen Querschlagsfelde der Abtheilung Heinitz. Die Cannel-Kohle tritt als der zweitunterste, 0,25 m starke Kohlenstreifen auf und sieht vollkommen matt und dicht aus mit glänzendem Strich.

Ein interessanter Begleiter der Steinkohlenflötze ist das Vorkommen feuerfesten Materials in dem sogen. Thonstein, welcher meist von hellgrauer bis gelblicher Färbung in vier verschiedenen zur Erkennung der geognostischen Niveaus geeigneten Flötzen auftritt. Zu oberst findet sich derselbe auf beiden Grubenabtheilungen in dem sogen. Thonsteinflötz der mittleren Partie des liegenden Zuges, welches neben mehreren die Gewinnung erleichternden Kohlenbänken von zusammen etwa 1,25 m Stärke eine 0,25 m mächtige Thonsteinlage enthält.

Ein zweites Vorkommen dieser Art ist früher auf der Abtheilung Dechen im Hangenden des Flötzes Natzmer (1,29 m Kohlenmächtigkeit) gebaut worden.

Das dritte Vorkommen ist auf Heinitz bei einer Versuchsarbeit 230 m im Liegenden des Scharnhorst-Flötzes auf der Saar-Sohle aufgeschlossen worden. Dieses Thonsteinflötz war bei 3 m Mächtigkeit das grösste Vorkommen dieser Art im Felde der Heinitz-Grube.

Endlich ist das Vorkommen von Thonstein im Hangenden des liegendsten Flötzes Victor bekannt geworden.

Der Thonstein enthält viele Pflanzenabdrücke und ist vielfach mit Schwefelkies verunreinigt, welcher sich nur sehr schwer davon ausscheiden lässt. Auch wo diese Verunreinigung sich nicht findet, sind meist nur einzelne Stellen der ganzen Flötzmasse von feuerbeständiger Beschaffenheit und dadurch zur technischen Verwendung geeignet.

Das Thonsteinvorkommen ist auch deshalb für den hiesigen Bergbaubetrieb von Interesse, weil der Thonstein nicht zu dem Vorbehalt des fiscalischen Bergwerkseigenthums, sondern als Accessorium fundi dem Eigenthümer des Grund und Bodens, auf Heinitz-Grube dem Forstfiscus, gehört. Nach dem preussischen Berggesetz ist der Bergwerkseigenthümer verpflichtet, derartige dem Grundeigenthümer gehörende Minera-

---

[1]) Die diesem Aufsatz zu Grunde liegenden Kokesproben waren mit den Proben sämmtlicher Flötze und der mit diesen vorkommenden Gesteine, einer Sammlung von Pflanzenabdrücken etc., sowie mit den Zeichnungen, Profilen, Grubenrissen etc. in dem Festlocal ausgestellt.

lien dem letzteren auf sein Verlangen gegen Erstattung der Gewinnungs- und Förderkosten herauszugeben. Von diesem Rechte hat der Forstfiscus Gebrauch gemacht, als im Laufe dieses Jahres bei der Anlage einer Wetterstrecke, welche in das besonders feste Thonstein-Flötz gelegt wurde, auf der Abtheilung Heinitz eine Thonsteinförderung in grösserem Umfange stattfand. Es sind auf diese Weise für den Forstfiscus in diesem Jahre 410,05 t = 8201 Ctr. Thonstein von dem Bergfiscus gefördert und abgesetzt worden, für welche ersterer einen Ueberschuss von 5016 M. 33 Pf. erzielt hat.

Was nun den Betrieb der Grube Heinitz betrifft, so ist derselbe am 12. Juli 1847 durch den Anhieb des im Niveau des oberen Theils des sogen. Holzhauer-Thals von beiden Thalseiten aus nach dem Liegenden und Hangenden angesetzten Heinitz-Stolln eröffnet worden. 20 m unter diesem Niveau wurde später der Flottwell-Stolln aufgefahren, dessen Mundloch sich unterhalb der Dechen-Schächte befindet. Die Abtheilung Dechen wurde 1854 in Angriff genommen. Es folgte 55 m unter der Flottwell-Sohle, also 75 m unter dem Heinitz-Stolln, die sogen. Saar-Sohle. Diese war bestimmt, dem von St. Johann herangetriebenen tiefen Saar-Stolln, welcher das ganze Revier bis nach Neunkirchen lösen sollte, als Gegenort zu dienen. Da jedoch bei dem rasch sich vergrössernden Bergbaubetriebe es zu erwarten war, dass die Kohlen über der Saar-Sohle eher abgebaut sein würden, als der Durchschlag mit dem Saar-Stolln herbeigeführt werden konnte, wurde auf die Fortsetzung des letzteren nach den Gruben des Blies-Reviers verzichtet und der Stolln zwischen Dudweiler und Sulzbach anstehen gelassen. Auf diese Weise wurde die Saar-Sohle für die Heinitz-Grube in Wirklichkeit die erste Tiefbausohle, von welcher aus die Förderung und Wasserhaltung mittelst Maschinenkräften direct zu Tage erfolgte.

In einem Saigerabstande von 55 m unter der Saar-Sohle, also bei 130 m Gesammtteufe, wurde die erste Tiefbausohle und bei 185 m Teufe die zweite auf den Abtheilungen Heinitz und Dechen übereinstimmend durchgelegt. Die erste Tiefbausohle wird auf Heinitz in nicht ganz einem Jahre gänzlich abgebaut sein, während sie auf Dechen noch den Haupttheil der Förderung liefert. Auf Heinitz ist die Hauptfördersohle die zweite Tiefbausohle, welche bei einem über ihr anstehenden Kohlenvorrath von $3^1/_2$ — 4 Millionen Tonnen (à 20 Ctr.) noch für 6—7 Jahre die jetzige Jahresproduction dieser Abtheilung von 600,000 t beschaffen lassen wird. Bis zum Ablauf dieses Zeitraums wird die dritte Tiefbausohle (bei 235 m Teufe unter Tage), deren Ausrichtung vor etwas über Jahresfrist begonnen hat, im Stande sein, eine durchschnittliche För-

derung von täglich 2500 t in der zehnstündigen Schicht zu geben.

Auf der Grubenabtheilung Dechen ist die zweite Tiefbausohle eben erst aufgeschlossen und von dieser eine tägliche Kohlenförderung von 150—200 t, welche allmählich gesteigert werden wird, im Gange.

(Hierauf folgte eine Aufführung der verschiedenen Betriebsanlagen der Heinitz-Grube an der Hand des zum Aushang gebrachten grossen Hauptgrundrisses derselben, welcher in der Länge von über 8 m und der Höhe von 3 m für diesen Zweck besonders angefertigt war.)

Zum Schluss noch einige Zahlen, welche für die Bedeutung des Werks vielleicht von Interesse sind:

Die Heinitz-Grube ist nach Production und Arbeiterzahl die grösste Grube des Saar-Reviers. Sie hat im Etatsjahre 1880/81 eine Förderung von 935775,250 t (= 18,715,505 Ctr.) und im Kalenderjahre 1880 von 946737,75 t (= 18,934,755 Ctr.) gehabt. Die gegenwärtige Arbeiterzahl beträgt über 3700 Mann. Heinitz ist das zweitgrösste Steinkohlenbergwerk in Deutschland. Nachdem es die fiscalische Königs-Grube in Oberschlesien hinsichtlich der Production schon vor einigen Jahren überholt hatte, steht nur die fiscalische Königin-Louisen-Grube in Zabrze (Oberschlesien) mit einer um ca. 100,000—150,000 t grösseren Jahresförderung vor der Heinitz-Grube.

In dem seit der Anlage des Heinitz-Stolln verflossenen Menschenalter (1848 bis zum 1. April 1881) sind aus der Heinitz-Grube 13 803 881,7 t (= 276,077,634 Ctr.) gefördert worden. In derselben Zeit hat sie 128,476,760 M. 94 Pfg. Bruttoeinnahme gegen 82,802,128 M. 19 Pfg. Ausgaben, also 45,674,632 M. 75 Pfg. Nettoüberschuss geliefert.

Vielleicht trägt eine kleine bildliche Darstellung der über- und unterirdischen Anlagen der Grube Heinitz, welche ich im Auftrage der Königlichen Bergwerksdirection in Saarbrücken an die geehrten Herren Gäste vertheilen lassen werde, dazu bei, die Erinnerung an das, was Sie heute hier gesehen haben, bei Ihnen rege zu erhalten. Jedenfalls habe ich den Wunsch, dass Sie es nicht bereuen mögen, den Haupttheil des heutigen Tages der Grube Heinitz geschenkt zu haben.

1880.	An Cassa:		Mk.	Pf.
1. Januar.	Saldo-Vortrag		4643	33
2. „	C. v. Rappard	Ohne Belag.	20	—
8. „	Dr. O. Lang, Göttingen	E.-B. No. 1.	157	50
29. „	v. d. Borne	„ „ 2.	20	–
31. „	Prof. Kjerulf, Christiania	„ „ 3.	20	–
31. „	Besser'sche Buchhandlung	„ „ 4.	2191	14
31. „	dto.	„ „ 4.	20	45
31. „	dto.	„ „ 4.	40	–
12. Februar.	Beiträge der Berliner Mitglieder	„ „ 5.	870	–
12. „	Dr. Weigand in Strassburg	„ „ 6.	92	—
20. März.	Prof. Neumayr, Wien	„ „ 7.	20	–
20. „	Kais. russ. Staatsrath Abich	„ „ 7.	20	–
7. April.	Prof. Weigand, Strassburg	„ „ 8.	20	–
13. „	Hofrath Dr. Senft, Eisenach	„ „ 9.	20	–
19. „	Beiträge der Wiener Mitglieder	„ „ 10.	180	—
7. Mai.	Mc Pherson, Sevilla	Ohne Belag.	40	–
14. „	Mr. Lymann, Yedo	„ „	245	40
7. Juni.	Besser'sche Buchhandlung	E.-B. No. 11.	2853	57
14. Septmbr.	B. S. Lymann, Yedo	„ „ 12.	2	90
17. Novembr.	James Hall, Albany		85	—
31. Decembr.	Besser'sche Buchhandlung	„ „ 13.	1152	–
			12713	29

Am 1. Januar 1881 Cassa-Bestand 2486 M. 10 Pf.

Die obige Rechnung revidirt, mit den Belegen verglichen und
Saarbrücken, den 9. August 1881.

C. Koch.

1880.		Per Cassa:			Mk.	Pf.
1. Januar.	An	Castellan Richter	A.-B.	No. 1.	75	—
1. „	„	Erich Schiller	„	„ 2.	135	—
7. „	„	A. W. Schade	„	„ 3.	9	—
26. „	„	E. Ohmann	„	„ 4.	75	—
4. Februar.	„	A. Henry	„	„ 5.	559	42
12. „	„	Prof. Weiss	„	„ 6.	30	30
17. „	„	Post-Amt	„	„ 7.	—	35
27. „	„	Dr. H. Dewitz	„	„ 8.	40	—
5. März.	„	E. Ohmann	„	„ 9.	65	—
8. „	„	C. Laue	„	„ 10.	903	—
17. April.	„	O. Ebel	„	„ 11.	63	—
14. Mai.	„	Giesecke & Devrient	„	„ 12.	162	50
14. „	„	Leopold Kraatz	„	„ 13.	77	10
14. „	„	O. Ebel	„	„ 14.	8	60
14. „	„	dto.	„	„ 15.	6	30
14. „	„	W. Engelmann	„	„ 16.	2	—
14. „	„	P. Heptke	„	„ 17.	6	85
14. „	„	A. Reimann	„	„ 18.	4	50
14. „	„	W. A. Meyn	„	„ 19.	30	—
14. „	„	Schneider	„	„ 20.	39	81
14. „	„	Prof. Dames	„	„ 21.	43	50
21. „	„	O. Ebel	„	„ 22.	43	—
21. „	„	dto.	„	„ 23.	24	50
7. Juni.	„	J. F. Starcke	„	„ 24.	770	—
7. „	„	dto.	„	„ 25.	641	—
30. „	„	Schneider	„	„ 26.	24	10
7. August.	„	Besser'sche Buchhandlung	„	„ 27.	322	43
30. Septbr.	„	W. A. Meyn	„	„ 28.	118	50
13. October.	„	E. A. Funke, Leipzig	„	„ 29.	67	—
22. Novembr.	„	Julius Moser	„	„ 30.	19	75
22. „	„	J. F. Starcke	„	„ 31.	1754	—
22. „	„	W. Schlachter, Stockholm	„	„ 32.	51	31
22. „	„	Römmler & Jonas, Dresden	„	„ 33.	98	50
22. „	„	L. Fassoli fils, Strassburg	„	„ 34.	60	45
26. „	„	E. Ohmann	„	„ 35.	72	—
11. Decembr.	„	Castellan Richter	„	„ 36.	75	—
11. „	„	Giesicke & Devrient	„	„ 37.	113	—
14. „	„	O. Ebel	„	„ 38.	97	—
18. „	„	Schneider	„	„ 39.	27	15
20. „	„	A. W. Schade	„	„ 40.	15	—
29. „	„	E. Schiller	„	„ 41.	135	—
31. „	„	Porto pro 1880	„	„ 42.	17	06
31. „	„	F. W. Mourgues & Sohn	„	„ 43.	178	83
31. „	„	O. Ebel	„	„ 44.	11	—
31. „	„	Ferd. Schlotterbeck	„	„ 45.	22	—
31. „	„	D. Vollgold & Sohn	„	„ 46.	370	88
31. „	„	Prof. Weiss	„	„ 47.	27	—
31. „	„	O. Ebel	„	„ 48.	124	50
31. „	„	C. Laue	„	„ 49.	1106	—
31. „	„	J. F. Starcke	„	„ 50.	894	—
31. „	„	dto.	„	„ 51.	611	—
31. „		Saldo-Vortrag auf 1881			2486	10
					12713	29

richtig befunden.

DUDERSTADT.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November und December 1881).

A. Aufsätze.

1. Ueber Hercynit im sächsischen Granulit.

Von Herrn Ernst Kalkowsky in Leipzig.

In vielen normalen oder glimmerarmen Granuliten des sächsischen Mittelgebirges gewahrt man kleine Partieen von rein schwarzer bis grün-schwarzer Farbe, die bereits bei Betrachtung mit der Lupe eine körnige Zusammensetzung erkennen lassen. Unter dem Mikroskope lösen sich dieselben in ein Aggregat verschiedener Gemengtheile auf, unter denen aber dunkelgrüne Körner als das dunkelfärbende Element besonders hervortreten. Die Farbe dieser Körner ist bisweilen ein ungemein reines, saftiges Grün, etwas dunkler noch als smaragdgrün; in dickeren Schliffen erweisen sich stärkere Körner als völlig opak. Meist jedoch besitzt das Mineral in dünnen Lamellen eine eigenthümlich tief graulich-grüne Farbe, in viel selteneren Fällen erscheinen licht grau-grün gefärbte Körner.

Die grüne Farbe nähert sich bisweilen demjenigen Tone, welchen secundärer Chlorit in krystallinischen Schiefern aufweist, und da nun das grüne Mineral sehr oft in engster Verbindung mit Granat auftritt, so könnte es wohl leicht für Chlorit als Umwandlungsproduct des Granates gehalten werden, wie das auch von Seiten aller derjenigen geschehen zu sein scheint, die trotz eingehender Beschäftigung mit dem Granulit die wahre Natur dieses Minerales nicht erkannten.

Dünne Schüppchen von Chlorit wirken bisweilen so wenig auf polarisirtes Licht, dass der optische Charakter derselben schwer zu bestimmen ist. Das in Rede stehende Mineral ist nun aber in Wirklichkeit optisch einfach lichtbrechend: die



jedoch nicht unmöglich. Wo das dunkelgrüne Mineral im Granat eingelagert erscheint, bleibt zwischen gekreuzten Nicols in allen Stellungen alles dunkel; dasselbe ist der Fall, wenn ein Quarzkorn mit eingelagertem grünen Minerale zwischen gekreuzten Nicols nach seinen Hauptschwingungsrichtungen orientirt wird.

Auch die Form des grünen Minerales stimmt nicht für Chlorit, es sind im Ganzen genommen doch Körner nicht Blättchen; allerdings sind diese Körner nicht selten flach. Eine schärfere Begrenzung durch Krystallflächen konnte in keinem Falle beobachtet werden, nur sehr selten möchte man in den Körnern abgerundete Oktaëder erkennen; sonst sind die Körnchen so abgerundet, dass es nicht möglich ist, eine bestimmte Krystallform als der Gestalt zu Grunde liegend anzugeben. Die Körnchen sind rundlich mit gleichen Dimensionen oder nach einer Richtung in die Länge gezogen oder, wie erwähnt, auch flach; die Oberfläche ist überdies von concaven Stellen oft nicht frei.

Die absolute Grösse schwankt zwischen 0,005 und 0,1 mm, im Durchschnitt sind die Körnchen 0,05 mm gross; und diese Dimensionen wiederholen sich in allen zur Untersuchung gelangten Vorkommnissen, unter welchen Umständen auch sonst das Mineral auftreten mag. Die geringe Grösse mag auch die Ursache sein, dass es nicht gelang, irgend welche Spaltbarkeit an den Körnern wahrzunehmen.

Das grüne Mineral ist gänzlich frei von Einschlüssen, es gewährt den Anblick, als wenn die geringe Grösse mit der Reinheit in Beziehung stünde. Nie sind viele Körnchen dicht neben einander zu einem körnigen Aggregate verbunden, sondern es liegen zwischen ihnen andere Mineralien, oder sie sind locker verstreut in andere Gemengtheile eingebettet und zwar in Granat, Feldspath, Quarz und Andalusit. Ueber die Vergesellschaftung dieses Minerales mit anderen wird weiter unten noch gehandelt werden.

Nach den unter dem Mikroskop erkennbaren Eigenschaften liess es sich vermuthen, dass das grün-schwarze Mineral in die Spinellreihe hineingehöre. Die dunkelgrüne Farbe, die Apolarität und die allgemein rundliche Körnerform deuteten darauf hin. Unter der Voraussetzung eines Spinelles musste nun eine Isolirung des Minerales möglich sein und zwar auf verschiedene Weisen, von denen sich allerdings nur eine als zweckentsprechend erwies.

Zum Behufe der Isolirung konnte das hohe specifische Gewicht der Spinelle verwendet werden. Mit Hülfe der Kaliumquecksilberjodidlösung kommt man allerdings zu diesem Ziele,



naten mit zu Boden, und andererseits werden viele Körnchen durch Verwachsung mit Quarz specifisch leichter, so dass sie überhaupt bei entsprechender Concentration der Lösung nicht sinken. Uebrigens mag gleich erwähnt werden, dass dieser Spinell, Hercynit, wie es sich herausstellte, stets in nur so geringen Mengen im Granulit erscheint, dass zur Isolirung zuerst aus dem gröblich zerkleinerten Gesteine die dunkeln Partieen mühsam, zum Theil unter der Lupe, ausgesucht werden mussten — eine zeitraubende Arbeit, durch die man doch immer schliesslich nur eine geringe Ausbeute erzielt. Zu günstigeren Resultaten führte schon die Zersetzung des Quarzes und Feldspathes und eines Theiles der Granatkörner durch kalte Flusssäure; hierbei muss aber auch mit Vorsicht zu Werke gegangen werden, da mit Fluorwasserstoff- und Schwefelsäure auch der Hercynit sich zersetzt. Bei dieser Isolirung bleiben aber neben Granat auch alle Rutile übrig.

Deshalb war ein dritter Weg zur Isolirung der vortheilhafteste. Spinell löst sich in schmelzendem Kalinatroncarbonat nicht auf, das Gleiche gilt vom Hercynit. Dabei gehen Rutil, Quarz, Feldspäthe nebst Glimmer in Lösung, es bleibt aber der Granat doch auch übrig. Der grösste Theil der Granaten lässt sich dann von dem feinen pulverigen Sande des Hercynites durch einfaches Herabrollen auf geneigt gehaltenem Schreibpapier unter Anklopfen entfernen. Von den feineren Granatkörnchen kann durch wiederholtes Ausschmelzen noch etwas entfernt werden, ein fernerer Theil durch Behandlung mit kalter Flusssäure, allein ganz rein habe ich die Hercynitkörnchen nicht erhalten können, so dass das Material zu einer quantitativen Analyse doch nicht geeignet war. Auch von öfter vorhandenem Andalusit lässt sich der Hercynit nicht trennen, da ersterer ebenso widerstandsfähig ist.

Zur qualitativen Analyse wurde die erhaltene, nur durch etwas Granat verunreinigte Menge, circa 0,3 gr, mit Borax aufgeschlossen. Die Lösung des Schmelzflusses in Wasser war nahezu farblos, und wirkte kräftig reducirend auf übermangansaures Kali; durch Kochen mit Salpetersäure wurde si[e] lebhaft gelb gefärbt. Es wurde dann Thonerde und Eisenoxy[d] in etwa gleichen Mengen nebst Spuren von Kieselsäure ge[-] funden und nur sehr geringe Mengen von Kalkerde und Mag[-] nesia, die sich überhaupt auf Zusatz der Fällungsmittel er[st] nach längerem Stehen abschieden. Die aus einem andere[n] Gestein isolirte, aber durch Andalusit stark verunreinigte Sub[-] stanz wies ebenfalls nur Spuren von Magnesia auf. Da d[er] Kalk- und der Kieselgehalt entschieden auf Rechnung der be[i-] gemischten Granaten zu setzen ist, so besteht das untersuch[te]



Präparaten zeigt sich folgendes. Hält man dieselben gegen einen dunklen Hintergrund, so sieht man die hercynithaltigen Stellen von einem lichteren Hof umgeben, die ganze Partie ist durchscheinender, klarer als die Hauptmasse des Granulites. Unter dem Mikroskop zeigen sich drei merkwürdige Verhältnisse:

1. Der den normalen Granuliten eigenthümliche sogen. „faserige" Orthoklas, ein Kalifeldspath mit eingelagerten schlauchförmigen Körpern, wohl von einem anderen Feldspathe, vermeidet auf's Strengste die Nachbarschaft des Hercynites.

2. Es treten in diesen Höfen stets deutliche, polysynthetisch verzwillingte Plagioklase auf, auch wenn dieselben sonst im Gestein nicht entdeckbar sind.

3. Der Quarz enthält wenig und sehr kleine Flüssigkeitseinschlüsse.

Dabei ist noch das Gefüge ein so festes, dass die Grenzen dieser Quarze, Plagioklase und selteneren (nicht faserigen) Orthoklase im zerstreuten Lichte meist gar nicht wahrnehmbar sind. Für das Auftreten der Plagioklase könnte man die Deutung aufstellen, dass der Hercynit noch eine gewisse Anziehung auf den Kalkgehalt geübt hat; daher die öftere Verbindung mit Granat und daher also das Auftreten des Plagioklases unter Fernhaltung des faserigen Orthoklases. Aber hat nun die Aggregatien der Hercynitkörner oder die Hercynitsubstanz die Flüssigkeitseinschlüsse von den Quarzen fern gehalten?

Noch ein Punkt in Bezug auf die Art des Auftretens von Hercynit im Granulit verdient Erwähnung. In der Umgebung von Waldheim, sowie überhaupt im ganzen nördlichen Theil des Granulitgebietes erscheinen die Hercynitaggregate als kugelige oder ellipsoidische Massen von etwa einem Millimeter Durchmesser; im südwestlichen Theil des Granulitgebietes, namentlich auf der Section Penig, findet sich der Hercynit auch noch in sehr dünnen Flasern von mehreren Millimetern Durchmesser, so namentlich in Nieder-Elsdorf und an der Bahnstrecke halbwegs zwischen Rochsburg und Haltestelle Amerika bei Penig. Diese Gesteine spalten auch sehr gut, namentlich letzteres, welches übrigens auch das an Hercynit reichste ist, welches ich gefunden habe, und aus welchem der Hercynit isolirt wurde.[1])

Der Hercynit ist so allgemein über das ganze Granulitgebiet verbreitet, dass er nicht etwa einem bestimmten Ni-

---

[1]) Die höchst sonderbare Anordnung der Flüssigkeitseinschlüsse in den Quarzen dieses Gesteins soll bei einer anderen Gelegenheit besprochen werden.

veau angehört. Die Punkte, an welchen ich ihn am schönsten gefunden habe, sind folgende: östlich von der Wolfskehle bei Waldheim im Andalusitgranulit, am Mörtelbach beim Vorwerk Massanei, am Fuss des Katzenberges bei Kriebethal, am Butterberg bei Schweikershain, im Andalusitgranulit von Markersdorf, im normalen Granulit daselbst und weiter aufwärts im Chemnitzthale am „Albertfels“ des Königsberges, im grossen Bruche in Nieder-Elsdorf, hinter der Gasanstalt in Penig, auf der Bahnstrecke zwischen Rochsburg und Amerika u. s. w.

Wie oben angeführt wurde, kommen in manchen sehr seltenen Granuliten licht grün gefärbte Spinellkörner vor; diese können nicht mehr als Hercynit gedeutet werden, man müsste sie als Pleonast bezeichnen. Dieser Name wurde nicht auch für die dunkelgrünen Spinellkörner gebraucht, weil die Analyse direct den äusserst geringen Gehalt an Magnesia nachwies. Wo aber ein derartiger Nachweis nicht erbracht werden kann, wird man sich mit der allgemeinen Bezeichnung „Pleonast“ begnügen müssen.

Vom Hercynit unterscheidet sich der Gahnit in der Farbe gar nicht, nur enthält er andere Interpositionen in reichlicher Menge; ob dieses Kennzeichen constant ist, kann noch nicht angegeben werden. Automolit ist auch mit grüner Farbe durchscheinend, aber viel lichter als Hercynit.

Aus archäischen Gesteinen wird als mikroskopischer Gemengtheil „Pleonast“ nur einmal erwähnt und dabei noch ganz beiläufig als in auffallend grosser Menge im Gneissbruchstück vorkommend, welches L. van Werveke im Nephelinit von Oberbergen am Kaiserstuhl fand (N. Jahrbuch f. Min. 1880. II. Bd. pag. 284). In meiner Arbeit über die Gneissformation des Eulengebirges habe ich pag. 41 aus den eklogitartigen Amphiboliten vom Schindelhengst ein dunkelgrünes Mineral erwähnt, dessen nähere Bestimmung nicht gelang. Trotz der z. Th. langgestreckten Form sind diese Körner nach ihrer tief graulich grünen Farbe und ihrer Apolarität Pleonast (oder vielleicht auch Hercynit).

Mit Rücksicht auf die oben geschilderten Aggregationsverhältnisse des Hercynites ist sehr beachtenswerth das Vorkommen des Pleonasts im Glimmerandesit von der Cascade de Tourci im Cantal. F. Fouqué und Michel Lévy bilden dieses Gestein ab auf Tafel XL. ihrer Minéralogie micrographique, und in der Erläuterung dazu heisst es: „Der Pleonast findet sich in diesem Gestein nur in Aggregaten grosser Labradorkrystalle. Es ist möglich, dass diese Aggregate von einem präexistirenden Gesteine herstammen.“

---

2. Der Bergsturz von Elm.

Von Herrn A. Rothpletz in Zürich.

Hierzu Tafel XXI.

Am Abend des 11. September 1881, kurz nach 5½ Uhr, ereignete sich am Plattenberg bei Elm im Sernfthale (Canton Glarus), nachdem kurz vorher schon zweimal sich bedeutendere Massen hauptsächlich von lockeren Felsblöcken und Waldboden abgelöst hatten und mit verheerender Gewalt den Berghang heruntergestürzt waren, ein Felssturz von solcher Stärke, dass schon nach wenigen Sekunden gegen 60 Hektaren fruchtbaren Landes, 83 Häuser und 115 Menschen unter einer mächtigen Schuttdecke begraben lagen.

Einzelheiten der Schreckenscene sind mündlich und schriftlich viel besprochen und beschrieben worden; aber eine eingehende und gründliche Darstellung des ganzen Ereignisses wurde erst vor Kurzem in einer Broschüre, betitelt „Der Bergsturz von Elm“ [1]), von Pfarrer Buss und Prof. Heim gegeben. Jeder der beiden Autoren hat einen Theil verfasst: derjenige von Buss giebt zuerst eine kurze Schilderung von Elm vor dem Bergsturze und dann eine Zusammenstellung von Aussagen, welche ihm 18 Augenzeugen des Bergsturzes gemacht haben, und die Buss zu einem anschaulichen Bilde des Ganzen zusammenfasst, dem er noch die Aufzählung der Getödteten, der angerichteten Schäden u. s. w. folgen lässt. Dieser Theil ist rein beschreibender Natur, anders der zweite Theil, welcher über die Ursachen und weiteren Folgen des Sturzes, insbesondere aber auch über „die Art der Bewegung der Massen“ handelt und Heim zum Verfasser hat.

Nur letzterer Gegenstand gehört zum Gebiete der Geologie, und er allein kann uns in Folge dessen an dieser Stelle interessiren. Der Grund, warum wir ihn einer nochmaligen Besprechung unterziehen, liegt darin, dass wir die Ueberzeu-

[1]) Der Bergsturz von Elm, Denkschrift von E. Buss, Pfarrer in Glarus und Albert Heim, Professor in Zürich. Verlag von J. Wurster in Zürich 1881. Mit Karten, Profilen, Lichtdruckbildern und Photographien sowie einer lithographischen Ansicht.



wegung lasse sich besser auf die festgestellten Thatsachen gründen und erkläre leichter alle näheren Umstände, während Heim's Erklärung physikalisch nur schwer deutbar und in einigen wesentlichen Punkten mit den Aussagen der Augenzeugen nicht in Uebereinstimmung ist.

Das Bedürfniss einer scharfen Charakterisirung des Vorganges in physikalischer Beziehung braucht wohl nicht erst einer besonderen Rechtfertigung. Die geologischen Vorgänge physikalisch und chemisch zu erklären, ist ja gerade eine unserer hauptsächlichsten Aufgaben. Wir beginnen daher ohne Weiteres mit unserem Thema, welches wir in drei Abschnitten behandeln wollen, wie sich dieselben naturgemäss aus Vorstehendem ergeben.

I. Heim's Erklärung der Massenbewegung und deren physikalische Schwierigkeiten.

Von den dem Hauptsturze vorausgehenden kleineren Stürzen wird hier nicht gehandelt. Ihre Erklärung bietet keinerlei Schwierigkeiten, und Meinungsdifferenzen existiren betreffs derselben nicht.

Seine Auffassung der Massenbewegung während des Hauptsturzes präcisirt Heim (pag. 147) dahin [1]):

„1. Die abgetrennte Bergrinde bricht dem Abhange parallel über denselben herunter bis zum kleinen Plateau vor dem Plattenberg.“

„2. Von dem letzteren, das wie ein Gesimse wirkt, fliegen oder spritzen die Felsmassen zuerst horizontal frei durch die Luft bis auf den nördlichen Theil des Unterthales.“

„3. Die vorderen Schuttmassen, auf den Boden aufprallend und zugleich von den nachfolgenden weggeschnellt, fliegen theils an den Düniberg, theils, von dessen Gehängen abgelenkt, thalauswärts, wo sie in pfeilschnell gleitender Bewegung den ganzen Schuttstrom bilden. Die im Sturze hintersten Felstrümmer bleiben auf dem Unterthal als grösster Schutthaufen liegen.“

„Vom oberen Abriss bis an das untere Ende des Schuttstromes haben die dort liegenden Blöcke einen Weg von etwa 2200 bis 2400 Metern zurückgelegt“ in, wie Heim gleich darauf ausrechnet, „10 bis höchstens 30 Sekunden“, was eine Ge-

---

1) Wir citiren diese Sätze ohne weitere orientirende Bemerkungen, in der Meinung, dass eine genaue Betrachtung der auf Tafel XXI. gegebenen Skizzen genügenden Aufschluss gewährt.

schwindigkeit von circa 120 m (80 bis 240 m) per Sekunde" erfordert.

Diese drei Momente des Sturzes werden nun weiter ausgeführt.

(S 142.) „Klüfte, dem Abhang parallel, aber quer die Schieferung und Schichtung durchsetzend, haben ein Rindenstück vom Berge abgetrennt. Durch dessen Ausbruch ist an Stelle des früher etwas ausgebauchten, bewaldeten Gehänges, welches den Plattenbergkopf gebildet hatte, eine kahle Nische entstanden. Das gestürzte Felsstück glitt nicht Schicht auf Schicht, sondern brach (flog und rollte) in unregelmässiger Bewegung als eine furchtbare Schuttlawine quer zur Schichtrichtung nieder." (S. 145.) „Gleich unter der Terrasse des „Plattenberges" wurde der Schutt, ähnlich wie ein Wasserfall, der auf ein Felsgesimse aufschlägt, horizontal herausgeworfen. Der hintere Theil des einbrechenden Felsens drängte die vorausgegangenen Massen und schleuderte dieselben derart, dass sie sogar aufwärts spritzten. Erst im nördlichen Theile des Unterthales erreichten sie den Boden."

(S. 142.) „Die niederbrechende Felsmasse — so sollte man meinen — musste auf dem flachen Thalboden des Unterthales liegen bleiben. Allein hier treffen wir die auffallendste Erscheinung des Elmer Bergsturzes: sie brandete erst gegen den Düniberg hinauf und schoss dann, durch dieses Gehänge um einen Winkel von 25° aus der ursprünglichen SN.-Richtung gegen NNW. abgelenkt, noch 1500 Meter pfeilschnell auf dem fast ebenen Thalboden weiter thalauswärts." (S. 145.) „Der vordere untere Theil der niedergebrochenen Felsmassen liegt vorwiegend am Düniberg und im unteren Theile des Schuttstromes, beim Müsli, der nachfolgende obere Theil bildet den mächtigen Schutthaufen über dem Unterthal."

„Die Bewegung der enormen trockenen Felsmassen auf so flachem Untergrund über 1400 Meter Horizontaldistanz erscheint uns Allen gleich unglaublich. Sie war nur dadurch möglich, dass der ausgezeichnete, fruchtbare Acker- und Wiesenboden des ganzen Thalstückes zwischen Unterthal, Müsli und Eschen, der durch anhaltenden Regen vorher gründlich durchweicht worden war, wie eine Schmiere für die Bewegung der Felsmassen wirkte, die, auf diesen schlüpfrigen Grund gestürzt, eine ungeheure „lebendige Kraft" in sich hatten." (S. 147.) „Die ungeheure Schuttmasse kann nur plötzlich im Wurf bis an ihre heutige Grenze geglitten und dann plötzlich starr geblieben sein. Langsames Vorrücken, auch nur zwei Meter weit, ist nicht denkbar. Von dem Moment an, da die Staubwolke die Stirn des Schuttstromes sehen liess, und da die Entflohenen auf die Zerstörungsstätte zurückblickten, hat

Niemand mehr die geringste Bewegung wahrnehmen können. Nur so lange die Bewegung so ungeheuer schnell war, dass Reibung kaum zur Geltung gelangen konnte, glitt der Schuttstrom über die Unterfläche. Sobald die Bewegung abzunehmen begann, steigerte sich sofort die Reibung enorm und Stillstand trat ein.“

Damit haben wir Heim's Auffassung mit seinen eigenen Worten im Auszug wiedergegeben. In Fig. 9 auf Taf. XXI. sind ferner die verschiedenen Bewegungsrichtungen eingetragen, wie sie sich nach Heim's Darstellung uns zu ergeben scheinen, und wir wollen nun an Hand dieser Figur die einzelnen Momente des Sturzes näher beleuchten.

Die Linien a b stellen die auf die kartographische Ebene projicirten, parabolischen Fluglinien dar, auf welchen die vom Plattenberg - Gesimse abspritzenden Schuttmassen thalwärts nach Unterthal herunterflogen. Bei b berührten sie den Thalboden. Von b aus „fliegen die Schuttmassen theils an den Düniberg, theils von dessen Gehängen abgelenkt, thalauswärts.“ Dieses Bewegungsmoment ist durch die Linien b c und b d c versinnlicht. Durch die Linien F F ist die N. 45° W. gerichtete Streichungslinie jener Gehänge angegeben.

Hier haben wir zunächst die Art und Weise zu erörtern, mit welcher die Massen den Ort b in der Richtung nach c verliessen. Heim sagt, „die auf den Boden aufprallenden Massen werden von den nachfolgenden weggeschnellt“ und „fliegen an den Düniberg“, „branden gegen ihn hinauf.“ Dieses Hinaufbranden kann man sich auf zweierlei Weise vorstellen. Entweder blieben die einmal zu Boden gefallenen Massen auf demselben und wurden nur von den nachfallenden Massen fortgeschoben und so gleichsam den Düniberg heraufgedrückt in gleitender Bewegung, oder aber die Massen wurden bei b unter irgend einem spitzen Winkel wieder in die Höhe geschnellt und flogen dann durch die Luft gegen den Düniberg herauf. Die erste Annahme ist jedoch unstatthaft, da sie für den Schuttstrom am Düniberg eine ganz andere Structur zur Voraussetzung haben würde, als diejenige ist, welche thatsächlich existirt und noch jetzt zu beobachten ist. Im dritten Abschnitte kommen wir noch einmal darauf zu sprechen. Heim selbst scheint der zweiten Annahme zugeneigt, weil er die am Gehänge hinaufbrandenden Massen um einen Winkel von 25° in horizontaler Richtung abgelenkt werden lässt. Ein derartiges Abprallen ist aber nur denkbar, wenn die Massen erst unter einem bestimmten Winkel anprallen. Mithin bleibt also nur die Annahme übrig, dass die Schuttmassen bei b wieder in die Höhe geschnellt wurden, und zwar mit einer nicht unerheblichen Kraft und Geschwindigkeit

sich höchstens in der Vermuthung finden, dass diese ziemlich unelastischen Schiefer- und Schuttmassen, welche zudem auf einen ebenfalls so gut wie unelastischen Boden auffielen, in Folge der grossen lebendigen Kraft, mit welcher sie aufschlugen, sich wie hoch elastische Körper verhalten hätten, — eine Annahme, die jedoch durch nichts begründet erscheint.

Heim lässt die Massen am Düniberg um 25° von ihrer nördlichen Bewegungsrichtung abgelenkt werden. Da nun aber die Gehänge N. 45° W. streichen, so müssen offenbar die Massen zunächst um mehr als 45° aus ihrer Richtung gebracht worden sein. Diese Anfangsablenkung haben wir durch die Linien dc angedeutet. Bei c mussten nun die abgelenkten Massen mit anderen von b direct in nördlicher Richtung herkommenden zusammentreffen und daraus konnten sich dann die Flugrichtungen cf als resultirende ergeben. Anders scheint es uns nicht möglich, eine Ablenkung von nur 25° zu erklären.

Die letzten Bewegungsrichtungen wären also cf mit den seitlichen Ausschweifungen gg, auf welchen die Schuttmassen „plötzlich im Wurf bis an ihre heutige Grenze geglitten und dann plötzlich starr geblieben sind." Zur Erläuterung dieser auffälligen Annahme fügt Heim hinzu (S. 147): „Nur so lange die Bewegung so ungeheuer schnell war, dass Reibung kaum zur Geltung gelangen konnte, glitt der Schuttstrom über die Unterfläche. Sobald die Bewegung abzunehmen begann, steigerte sich sofort die Reibung enorm und Stillstand trat ein." Aus diesen zwei Sätzen hören wir drei Fragen heraus, welche beantwortet sein wollen.

1. Warum kam die Reibung anfangs kaum zur Geltung? Die einzige genügende Antwort hierauf kann sein, weil ihr Betrag im Verhältnisse zur lebendigen Kraft der bewegten Massen verschwindend klein war. Diese lebendige Kraft ist uns annähernd bekannt, denn in ihre Formel $\frac{p\,v^2}{2g}$ können wir für v nach Heim's Berechnung den Werth 120 einsetzen, so dass die lebendige Kraft ungefähr gleich 720 p ist, wo p das Gewicht der bewegten Massen bedeutet.

Nun nimmt Heim weiter an, dass erstens die vordersten Massen sich bis zur Stirne des Schuttstromes (bis f) bewegten, während die zuletzt vom Plattenberg herabfallenden bei c und d liegen blieben, und zweitens dass die Bewegungsgeschwindigkeit der Massen zwischen c und f eine wesentliche Verzögerung nicht erfahren habe. Hieraus nun ergiebt sich unmittelbar, dass, wenn wir den Reibungswiderstand = yp setzen, y jedenfalls kleiner als $\frac{1}{2}$ sein muss, da sonst die vordersten Massen bei f nicht annähernd mit der Anfangsgeschwindigkeit von

120 Metern, sondern höchstens von 60 Metern angekommen sein würden.

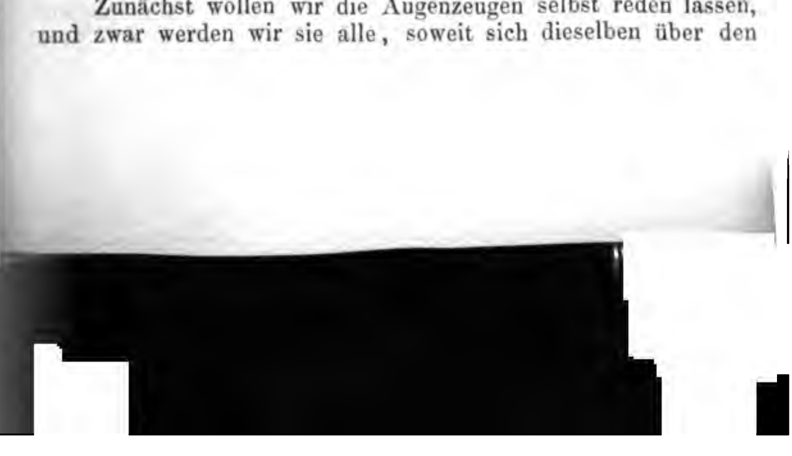
2. *Aus welchen Ursachen begann die Bewegung erst nahe den Punkten f abzunehmen.* Reibungs- und Luftwiderstand können augenscheinlich nicht in Betracht kommen, da sie ja nicht erst dann, sondern auch schon zu Beginn der Bewegung vorhanden waren. Somit bleibt als einzige Ursache das Aufhören weiteren Nachschubes von c aus übrig. Danach müsste man also annehmen, dass erst als vom Plattenberg keine Schuttmassen mehr herabflogen, die Schnelligkeit sich verminderte, mit welcher der Schuttstrom über den Thalboden hinglitt.

3. *Warum steigerte sich in diesem Momente sofort die Reibung so enorm, dass Stillstand eintrat?* Dass überhaupt der Reibungswiderstand sich vergrösserte, soll nach Heim daher kommen, dass die Reibung mit der Geschwindigkeit der Bewegung abnimmt. Hiergegen kann nun zunächst geltend gemacht werden, dass dieses Verhältniss von Reibung und Geschwindigkeit keineswegs feststeht, von vielen Physikern sogar geradezu nicht anerkannt ist. Aber selbst wenn man dasselbe zugiebt, so muss doch die Steigerung des Reibungswiderstandes bei langsamer Bewegung in gewissen Grenzen beschränkt bleiben. Die experimentellen Nachforschungen haben bisher bei langsamer Bewegung in der Regel einen Reibungswiderstand ergeben, der bedeutend kleiner als 1 p ist. Wollte man auch für unseren Fall einen exceptionellen Widerstand annehmen, so würde es doch gänzlich unbegründet sein, an eine solche Grösse zu denken, die „plötzlich“ eine lebendige Kraft von einigen Hundert p auszugleichen im Stande gewesen wäre. Mithin ist nicht einzusehen, warum „die Reibung sofort enorm stieg und Stillstand eintrat.“

Unsere Aufgabe, zu zeigen, dass Heim's Auffassung physikalisch nur schwer deutbar ist, glauben wir durch das Bisherige genügend gelöst zu haben. Wir beschränkten uns dabei jedoch nur auf das Hauptsächlichste. Für alle weiteren Einzelheiten verweisen wir noch besonders auf den dritten Abschnitt, und wenden uns jetzt direct dem Nachweise zu, dass Heim's Erklärung keineswegs mit den Berichten der Augenzeugen in Uebereinstimmung steht.

II. Widerspruch zwischen Heim's Erklärung und den Berichten der Augenzeugen.

Zunächst wollen wir die Augenzeugen selbst reden lassen, und zwar werden wir sie alle, soweit sich dieselben über den



Hauptsturz geäussert haben, anhören. Wir rufen sie jedoch in einer bestimmten Reihenfolge auf, da es bei der Wahrnehmung dieses Ereignisses, welches nur so kurz gedauert und doch eine so grosse Ausdehnung angenommen hat, sehr wesentlich auf den Standpunkt ankommen musste, den die Beobachter einnahmen.

Wir unterscheiden zwischen Beobachtern, welche den Bergsturz von vorn resp. Norden, solchen, die ihn ganz von der Seite resp. Osten oder Westen sahen und solchen, die, eine Zwischenstellung einnehmend, von der unteren Hälfte des westlichen Randes des Schuttstromes aus beobachteten.

1. Beobachtungen von der Seite.

Stellung zwischen Elm und Obmoos, also im Westen des Sturzes. (12) [1]) „Ich sah die Bergmasse sich ablösen und die Felsen mit unbegreiflicher Schnelligkeit, von der man sich kaum eine Vorstellung machen kann, durch die Lüfte in's Unterthal hinüberfliegen und zwar so, dass der untere Rand der Masse mir höher zu liegen schien als die Dächer des Dörfleins. Ich sah die Felsen über des Sigristen Haus herfahren und erkannte, unter der Wolke durch, die grünen Wiesen des Unterthales, so weit die Häuser des Dorfes Elm den Durchblick gestatteten. Die Unterthalhäuser wurden zersplittert durch die Lüfte getragen.“ Das untere Ende des Sturzes nach Müsli hin war dem Beobachter verdeckt.

(15) Standpunkt ebenfalls seitlich, aber im Osten, $1/_4$ Stunde entfernt, auf der Alp Falzüber: Sah, wie „unter dumpfem Tosen und Krachen eine wüste, undurchdringliche Wolke, wie vom Winde gejagt, vom Berge hinausfuhr über das Thal. Er sah die Wohnungen im Unterthal Haus um Haus erst auseinander fahren, umstürzen, fortgleiten, wie geblasen und nachher die Wolke sich pfeilschnell darüber ausbreiten, soweit der Thalgrund reichte. Alles weitere verhüllte sich ihm.“

2. Beobachtungen von vorn.

Standpunkt: Geissthalalp, $3/_4$ Stunden vom Sturz entfernt. (14) „Es währte einige Minuten (nach dem zweiten kleineren Sturze), so sahen wir Alles das herabfahren, was zwischen der Gabel hängen geblieben war (nämlich den ganzen Plattenbergkopf). Mir schien es, die Masse habe sich in der Luft überworfen. Sofort bildete sich eine ungeheure, russ-

---

[1]) Diese Zahlen in Klammern beziehen sich auf die Nummern, mit welchen Buss die Zeugenaussagen bezeichnet hat.

schwarze Wolke. Im gleichen Augenblick rief mir STAUFFACHER, der etwas weiter unten und aussen stand, zu, „„Jetzt hat es schon die Häuser im Müsli genommen““.

„Ein dumpfes Getöse begleitete die ganze Erscheinung, und die rasch thalabwärts dringende Wolke zog sich bis gegen Matt hinaus.“

(6) Standpunkt ganz am unteren Rand der Sturzmasse auf der Müsliweid: „Bei den ersten Stürzen kam die Masse gerade ins Thal herabgeschossen, beim dritten dagegen hat es sie „überworfen“ und gegen das Thal herausgesprengt. Ich sah, wie beim Hauptsturz vom Unterthal her voran die Dächer und hinter ihnen her die Häuser durch die Luft geflogen kamen gegen das Alpegli zu, gerade wie wenn der Sturm im Herbst zuerst das dürre Laub von den Bäumen wegfegt und alsdann die Bäume selber. Auch die nachstürzende Bergmasse kam durch die Luft und wurde am Alpegli abgeschnellt. Ich sah unter der Wolke durch, wie Heinrich ELMER eine Kuh am Stricke führte und mit ihr gegen Landrath ZENTNER's Stall rannte, um sie in Sicherheit zu bringen. Ich sah alsdann die Eschenleute in der Wolke verschwinden und im gleichen Augenblick auch die Häuser im Müsli wie Spielzeug zusammenbrechen. Die Masse kam heran als eine gewaltige, rollende Wolke ohne allzu fürchterliches Getöse, und dass der Windzug die Richtung thalabwärts nahm, erkannte ich an den niederfallenden Bäumen am Ufer der Sernf.“

(18) Zeuge befand sich anfangs in Unterthal, floh, als der zweite Sturz niederging, über Alpegli und gelangte soeben an die Felspartieen, welche mit bedeutendem Steilabsturz den „Knollen“ westwärts begrenzen. Er flüchtete auf einen schmalen, terrassenförmigen Vorsprung des Felsens, so dass dessen rückwärts vorspringende Kante ihn gegen die vom Plattenbergkopf herkommende Sturzmasse schützte. Er sagt: „Es krachte schon vom Berge her, rasch sprang ich links um die Kante des Steines. Diese ragte gegen links (d. h. südwestlich) auswärts. Jetzt kam die Masse. Die Felskante gab ihr die Richtung etwas nach links. Die Scheune (welche um weniges davon südlich stand) wurde emporgehoben und über den Felsen hinübergeworfen, obschon dieser höher war als die Scheune. Trümmer derselben hingen über uns herab und wir erstickten schier vom Staub, waren aber durch den überhängenden Theil des Felsens und die vorspringende Kante geschützt. Hinter dem Felsen stand die Schuttmasse still. Das war unsere Rettung; denn wenn sie noch weiter gekommen wäre, so wären wir lebendig begraben worden.“

(8) Zeuge floh nach dem zweiten Sturze von Unterthal direct auf den Düniberg hinauf und erreichte noch gerade eine

nicht heraufkamen. Er berichtet: „Jetzt wurde auch ich selbst vom Staube erreicht, derselbe „kam mir vor den Athem“. Ich vermochte mich nicht mehr weiter zu schleppen, sank zusammen, legte mich auf den Bauch zur Erde nieder mit dem Gedanken: jetzt kann ich nicht mehr, ich will gewärtigen, was kommt. Zurückblickend, sah ich über der Wolke noch Steine fliegen. Nach einigen Augenblicken, wie ich glaubte, es sei Alles vorbei, stand ich wieder auf und ging einige Schritte aufwärts zu einem Bächlein oder Brunnen am Düniberg, um den Staub „auszuspülen; denn Mund und Nase waren davon angefüllt, und ich fühlte einen beständigen Hustenreiz. Rings umher war Alles dunkel und in Staub gehüllt.“

3. Beobachtungen von der unteren Hälfte des westlichen Randes.

Man muss bei den Angaben, welche diese Beobachter machen, wohl berücksichtigen, dass, um die ganze Erscheinung zu übersehen, für diese eine Drehung der Augen um nahe 160° nothwendig war. Bei der grossen Kürze des Ereignisses war es daher für den Einzelnen ganz unmöglich, alles zugleich zu beobachten. Dahingegen war die nahe und tiefe Lage der Observationspunkte für Detailbeobachtungen sehr günstig.

Zuerst lassen wir die Zeugen sprechen, welche der Front des Sturzes genähert standen, nachdem wir erst jedoch eine Frau angehört haben, welche in gleicher Höhe mit dem „Plattenberg“ von „Wald“ aus den Sturz sich ansah:

(13) „Oben im Tschingelwald hat alles sich bewegt wie ein Aehrenfeld, über welches der Sturmwind zieht. Dann stürzte der Wald in die Tiefe und gleichzeitig der ganze mächtige Felskopf über dem Schieferbergwerk. Wie eine ungeheure schwarze Lawine flog der in Staub aufgelöste Berg mit rasender Schnelligkeit durch die Luft, unter der Lawine verhüllte sich Alles. Sie habe nichts mehr gesehen als Rauch und, wie dieser sich allmählich gelichtet, die regungslose Masse des Trümmerhaufens.“

Nun folgt Zeugin (4) im Müsli, welche sich zu Beginn des Hauptsturzes in ihrem Hause hart neben dem Rande der jetzigen Schuttmasse befand:

„Gleich nach dem zweiten Sturze kam Alles mit einem Mal herunter, ohne dass ich indessen etwas Näheres unterscheiden konnte. Wie ich die Wolke sich gegen mich heranwälzen sah, riss ich mein Kind aus der Wiege und sprang zum Hause hinaus in den Stall. Da (ich stand in der Stallthüre) kam Alles gegen unser Haus zu, die Masse schien mir



über den Boden hinzurutschen. Ich sah das Haus unseres Nachbarn, Alt-Rathsherr Niklaus ELMER, und den nahe dabei befindlichen Stall über den Boden herfahren bis an das Mäuerlein unter unserem Haus und hier zerschellen. Mit dem Stall sah ich zugleich zwei Frauen gegen unser Haus fahren. Der Wind warf sie um, aber sie konnten sich doch retten. Ich spürte weder Wind noch Bewegung, und der Rauch drang nicht bis zu uns."

(5) Zeuge in Müsli, im einem jetzt verschütteten Hause befindlich, floh nach Westen: „Da brauste die Steinwolke unter ungeheurem Krachen und Tosen gegen uns heran. Ich wurde vom Windzug zwei-, dreimal purzelbaumartig überworfen und rasch und leicht den Abhang hinaufgeschoben. Meiner Frau ging es ähnlich. Dicht hinter ihr schoss die Masse vorbei."

Der bekannte Gemsjäger und Bergführer ELMER (2), in seinem Hause nahe am Schuttrande in Unterdorf befindlich, erzählt: „Als gleich darauf der dritte Sturz erfolgte, sah ich in der Höhe des Tschingels die ganze Wand in Bewegung und Alles durcheinander spielen. Und wie ich thalabwärts blickte, sah ich die Häuser von der Landstrasse gegen Müsli zu sich bewegen, wanken, auffahren, bevor die Masse da war, wie wenn eine Kegelkugel unter die Kegel fährt oder wie wenn Jemand sie in die Luft schüttelte. Ich sah, wie die eiserne Brücke über den Sernf sich aufstellte und nach dem rechten Ufer überlegte. Im Nu war auch die Wolke da. Sie kam rollend heran wie der Rauch einer abgeschossenen Kanone, aber schwarz, kaum zwei Häuser hoch. Unter ihr sah ich nichts; einmal aber, gleich am Anfang, war's mir, wie wenn ein Wetterleuchten darin aufblitzte. Sie hinterliess keinen besonderen Geruch. Ich verspürte auch keinen starken Luftdruck, und mein Haus hat nicht gezittert."

Lehrer WYSS, unweit davon von seinem Hause aus beobachtend, berichtet (1): „Ich sah die Masse von oben erst vertical stürzen und dann von der Sohle des Plattenberges an horizontal hervorquellen, indem der untere und weiter vorstehende Theil des Berges durch den Druck des darauf herabfallenden oberen Theiles herausgedrückt und in die Luft hinausgesprengt wurde. Die Schuttmassen schossen mit unglaublicher Schnelligkeit quer über das Unterthal hin. Sie fuhren z. B. über das Erlenwäldchen am Unterthalbach hinweg, so dass ich unter ihnen deutlich die Erlen sehen konnte. Plötzlich war's wieder ruhig geworden, der Schuttkegel lag da, ausgebreitet über das ganze Unterthal, das Unterdorf und Müsli bis nahe an mein Haus und blieb, wie er war; nichts



bewegte sich mehr. Von besonderem Windzug oder Luftdruck verspürte ich nichts.“

Ebenfalls im Unterdorf, aber etwas weiter herauf nach der Kirche zu befand sich der Rathsherr HAUSER (3), welcher folgendermaassen berichtet: „Der Hauptsturz warf sich senkrecht direct auf den Plattenberg; darunter schoss die Gebirgsmasse wie ein Pfeil hervor und gegen den Knollen hinüber und flog unter gewaltigem, aber doch nicht zu lautem Tosen, einem mächtigen Rauche gleich, fast horizontal über das Thal. Ich verspürte den Luftdruck nicht stärker als einen gewöhnlichen Unterwind.“

Im eigentlichen Dorfe Elm befand sich als Beobachter Pfarrer MOHR (9), welcher aussagt: „Ich sah eine dunkle, am Rand hellere Wolke thalwärts fahren mit der Schnelligkeit eines Lawinensturzes, noch besser eines Wasserfalles. Die Felsmasse selbst war verhüllt. Die unheilschwangere Wolke fuhr noch weiter durch die Saaten. Ich hatte gehofft, nur die Wolke, nicht das Gestein, sei so weit gegangen. Ich erbleichte, als der Nebel sich verzog und ich die dunkle Masse gelagert sah bis ins Müsli hinunter.“

Endlich giebt Pfarrer BUSS noch eine Zusammenstellung einzelner einschlagender Aussagen, von denen auf den Hauptsturz folgende Bezug haben (S. 53): „Beim Abbruch zu oberst im Tschingel habe der Wald sich bewegt wie eine Heerde hüpfender Schaafe, die Tannen seien durcheinander gewirbelt, dann sei die Masse plötzlich gesunken. Die Bewegung derselben durchs Thal sei nicht ein Rutschen und Rollen, sondern ein Fliegen des Gesteins gewesen; hausgrosse Felsstücke habe man durch die Luft einhersausen und erst beim Anprall am Boden zerschellen sehen; die Masse habe ausgesehen und sich bewegt wie der Rauch einer Locomotive, nur dunkler. Vor der Masse her seien die Bäume gefallen wie Streichhölzchen, wie umgeblasen; die Häuser seien weit von ihren Standorten fortgetragen, wie Federn in die Luft geblasen, wie Karten gegen den Berg geschleudert worden. In Matt haben die Fensterscheiben geklirrt, die Bäume wie beim Föhn sich gewiegt und gebeugt und bei Engi sei ein bituminöser Geruch wie von geriebenen Steinen wahrnehmbar gewesen.“

Damit sind die Zeugenaussagen, soweit sie den Hauptsturz betreffen, erschöpft. Sehen wir nun zu, wie dieselben mit HEIM's Darstellung übereinstimmen.

Nach HEIM brach die Felsmasse in unregelmässiger Bewegung als eine furchtbare Schuttlawine parallel dem Abhange über denselben hinunter bis zum Plattenberg-Gesimse.

Dem gegenüber behaupten die seitlichen Beobachter (12, 15), welche diesen Theil der Sturzbewegung am Besten wahr-



zunehmen in der Lage waren, dass „die Bergmasse sich ab-
löste und die Felsen mit unbegreiflicher Schnelligkeit durch die Lüfte in's Unterthal hinüberflogen, dass eine wüste undurchdringliche Wolke wie vom Winde gejagt vom Berge hinausfuhr über das Thal.“ Von einem verticalen Herabbrechen ist hier also nicht die Rede.

Die Beobachter von vorn (6, 14) geben übereinstimmend an, dass die Masse sich in der Luft „überworfen“ und gegen das Thal herausgesprengt habe. Also auch hier keine Andeutung eines vorangehenden Verticalabsturzes. Das angebliche „Sich Ueberwerfen“ bedarf indessen einer Erklärung. Körper überwerfen sich in der Luft, wenn sie neben der geradlinigen Wurfbewegung noch eine drehende Bewegung um ihren Schwerpunkt besitzen. Erfolgt diese Drehung in der Richtung der Wurflinie und um eine dazu rechtwinkelige, horizontale Axe, so bewegen sich die Punkte oberhalb des Schwerpunktes stets schneller vorwärts als die unter demselben, weil diese sich nach rückwärts, jene nach vorwärts drehen. Die vom Berge sich loslösende Schuttmasse war nun aber kein Ganzes mehr, sondern bestand aus lauter einzelnen Blöcken; folglich konnte sie sich als solches auch nicht um sich selbst herumdrehen, d. h. überwerfen. Dahingegen konnte sie bei ihrer wolkenähnlichen Compactheit und grossen Bewegungsgeschwindigkeit wohl ein dem Ueberwerfen ähnliches Bild darbieten, sobald die zu oberst fliegenden Theile sich schneller bewegten als die unteren. Denn in diesem Falle flog die dunkle, sich vom Plattenberg ablösende und entsprechend der Böschung des Berges nach hinten oben zurückgeneigte Wand nicht nur einfach gegen die Zuschauer nach vorn, sondern ihr oberer zurückliegender überholte auch den unteren anfänglich vorauseilenden Rand, so dass dadurch eben bei den Zuschauern der Eindruck entstand, die Masse habe sich in der Luft überworfen. Dass aber und warum die obersten Massen am schnellsten flogen, werden wir im folgenden Abschnitte auseinander setzen.

Von den randlichen Beobachtern sprechen sich 5 über dieses Anfangs-Moment des Sturzes aus. Drei davon behaupten, dass im Tschingelwald zuerst alles sich bewegte wie ein Aehrenfeld, über welches der Sturmwind zieht, dass die ganze Wand in Bewegung gerieth und alles durcheinander spielte, worauf der ganze Berg in Form einer dunklen Wolke mit rasender Schnelligkeit durch die Luft thalwärts fuhr.

Also auch hier nichts von einer vorangehenden Verticalbewegung und überhaupt eine auffallende Uebereinstimmung mit den 4 anderen Aussagen. Es bleiben nur noch die Angaben von Lehrer Wyss und Rathsherr Hauser in Unterdorf, welche allerdings die Sache so darstellen, als seien die Massen

erst vertical bis zum Plattenberg herabgestürzt, von dort dann horizontal wie ein Pfeil herausgeschossen und quer durch die Luft ins Unterthal geflogen. Offenbar existirt hier eine wesentliche Verschiedenheit in den Beobachtungen, von denen 7 gegen 2 stehen. Heim nimmt die Version der zwei an; uns will jedoch die Aussage des Lehrer Wyss insofern nicht ganz zuverlässig erscheinen, als sie offenbar nicht das Ergebniss unmittelbarer, einfacher Beobachtung, sondern bereits späterer Reflexion ist. Wir werden später zeigen, dass sowohl vom Plattenbergkopf als vom Plattenbergbruch die Massen horizontal in die Luft hinausschossen. Falls nun Hauser und Wyss in jenem Augenblicke den Plattenbergbruch fixirten, so konnte ihnen leicht die wahre Natur der Bewegung weiter oben am Berge entgehen, von der in ihrem Auge nur ein verschwommener Eindruck haften blieb, welchen sie sich dann nachträglich in der Weise zurechtgelegt haben mögen, wie es ihnen der causale Zusammenhang zu fordern schien.

Als zweites Moment des Sturzes giebt Heim an, dass die bewegten Massen im Wurfe herabfliegend auf den Boden des Unterthales auffielen und darauf theils am Düniberg um 100 Meter heraufbrandeten, theils an dessen Gehängen abprallend eine Ablenkung von 25° in horizontaler Richtung erlitten. Von alle dem berichtet kein einziger Augenzeuge, und dieses zweite Moment muss daher als blosse Supposition Heim's gelten, gegen deren Richtigkeit jedoch folgende Angaben zu Felde geführt werden können: Allgemein wird gesagt, die Massen schossen quer über das Unterthal hin (1, 9, 12, 15), also nicht mitten in das Unterthal herab. Zeuge (3) berichtet sogar ausdrücklich, die Masse sei gegen den Knollen hinübergeflogen. Zeuge (6), nördlich vom Alpegli an die von Norden nach Süden streichende Felswand geschmiegt, sagt, die Bergmasse kam durch die Luft (fiel also nicht erst im Unterthal zu Boden) und wurde am Alpegli abgeschnellt. Dieses Abschnellen bezieht sich übrigens nicht auf die angebliche Ablenkung um 25° am Düniberg, denn diesen letzteren konnte der Zeuge gar nicht sehen.

Das dritte Moment nun soll darin bestanden haben, dass die am Düniberg abgelenkte Schuttmasse, auf dem fast ebenen Thalboden hingleitend, bis an das heutige Ende des Schuttstromes bei Müsli und Müsliweid hinausschoss, wobei zugleich der Thalboden über 1 Meter tief ausgepflügt wurde. Doch auch hierüber bleiben die Augenzeugen stumm. Gegentheils wird behauptet, dass die Wolke direct vom Berge herabkam und im Nu da war. Sie flog nicht auf dem Boden hin, sondern kam durch die Luft gebraust. Drei Zeugen sahen sie über Unterthal hinfliegen, d. h. sie sahen die Wolke bereits

kennen. Je weiter die Wolke flog, um so näher kam sie dem Thalboden, ELMER (2) in Unterdorf sagt, dass die Wolke rollend herankam wie der Rauch einer abgeschossenen Kanone. Nur Frau RHYNER (4) im Müsli giebt an, die Masse habe ihr über dem Boden hin zu rutschen geschienen (zu einer Zeit nämlich als sie der Zeugin Haus schon beinahe erreicht hatte), allein hieraus kann doch nur geschlossen werden, dass die Massen, kurz bevor sie gänzlich in Ruhe kamen, noch eine Strecke weit über den Boden hinglitten, ein Schluss, der im folgenden Abschnitt eine weitere Bestätigung finden wird.

Das Ergebniss dieses Abschnittes können wir kurz in dem Satze zusammenfassen, dass HEIM's Auffassung der Massenbewegung in mehreren Punkten von den Aussagen der Augenzeugen nicht bestätigt, in einigen sogar geradezu negirt wird, und auffallend genug sind dies gerade diejenigen Punkte, von welchen wir im ersten Abschnitt gezeigt haben, dass ihre physikalische Erklärung auf grosse Schwierigkeiten stösst.

III. Unsere Erklärung der Massenbewegung.

Die Zeugenberichte lassen sich kurz dahin zusammenfassen: Der Hauptsturz begann mit einer plötzlichen Loslösung der Tschingelfelswand, welche, sich in einzelne Schuttmassen und Felsblöcke auflösend, in Form einer dunklen Wolke pfeilschnell nordwärts in die Lüfte hinausschoss. Die Flugrichtung war theils eine rein nördliche, theils eine nordnordwestliche. Die Massen, welche sich zu oberst an der Tschingelwand loslösten, flogen am schnellsten und weitesten, sie berührten den Boden erst zwischen Eschen und Müsli, sowie am Düniberg in einer Höhe von 1110 Metern über Meer. Die weiter unten gleich oberhalb des Plattenberggesimses sich in Bewegung setzenden Massen flogen am langsamsten und wenigsten weit, sie kamen bereits in Unterthal zu Boden. Die zwischen Eschen und Müsli auffallenden Schuttmassen fuhren noch eine Strecke weit horizontal auf dem ebenen Thalboden vorwärts. Die Dauer des ganzen Sturzes betrug nur 10 bis höchstens 30 Sekunden. Dieses Zeitmaass hat HEIM indirect, aus der Distanz berechnet, welche mehrere Leute von Beginn bis zum Ende des Sturzes laufend zurückgelegt haben. Wir können dieser Berechnung nur beistimmen, für die Details aber verweisen wir auf HEIM's Arbeit selbst. Noch zu erwähnen bleibt, dass theils den eigentlichen Felssturz begleitend, theils demselben vorausgehend und nachfolgend, nicht unbedeutende Massen von Waldboden und lockeren Felsen sowie Steinen



rutschend und rollend den Berghang herunterstürzten. Das Ablösungsgebiet dieser Massen ist viel grösser als dasjenige des eigentlichen Felssturzes und wurde auf den beigegebenen Skizzen besonders bezeichnet. Die Ursache dieser in ihrer Wirkung viel weniger furchtbaren „Schuttstürze“ oder Rutsche liegt zweifellos darin, dass die den Felssturz langsam vorbereitenden Bewegungen im Berge, von denen sogleich die Rede sein wird, den auf dem Bergehänge locker aufruhenden Blöcken und Erdmassen stellenweise eine solche Neigung gaben, dass sie sich nicht mehr halten konnten und in abwärts rutschende und rollende Bewegung kamen. Der Schuttstrom dieser Rutsche ist lange nicht so weit als der des Felssturzes hinausgeschossen, der äusserste Punkt, den er erreichte und bedeckte, war Unterthal. Nachträgliche Rutsche haben sich auch über dem Schutt des Felssturzes ausgebreitet, besonders im Westen von Unterthal.

Kehren wir nun wieder zum Felssturz zurück, so ist zunächst die Kraft zu bestimmen, welche denselben verursacht und eingeleitet hat. Die Hauptursache des ganzen Sturzes muss unbedingt — und hierin gehen wir mit Heim völlig einig — in der Art gesucht werden, wie der grosse Schieferbruch beim Plattenberg betrieben worden ist. Auf eine Längserstreckung von 180 Metern wurden die Schiefer durch Tagbau gewonnen. Man war auf horizontaler Sohle bereits 65 Meter weit in den Berg vorgerückt. Das Hangende der abgebauten Schiefer liess man zunächst stehen, doch brach es meist nach kurzer Zeit, oft schon ohne künstliche Nachhülfe, von selbst herunter. Dadurch wurde die feste Basis, auf welcher die Felsen des steilen Tschingelwaldgehänges ruhten, z. Th. untergraben.

Die Schiefer[1]), deren Schieferungsebenen 30—60° gegen den Berg einfallen, sind von Kluftflächen vielfach durchzogen. Auf diesen die Schieferung unter verschiedenen Winkeln quer durchsetzenden Spalten hatten sich in letzter Zeit mit zunehmender Häufigkeit Verschiebungen bemerkbar gemacht, wodurch einige dieser Spalten mehr in's Klaffen kamen. Die

---

[1]) Heim sagt pag. 129, dass am Tschingelwald „die Schichten und Schiefer mit 30—60° Neigung in den Berg hineinfallen“. Dies gilt jedoch nur für die Schieferung; die Schichtung zeigt grösste Unregelmässigkeit und Veränderlichkeit. Die Schieferung muss durchaus als eine transversale bezeichnet werden. Figur 6 giebt eine Abbildung des Verhältnisses, wie es sehr oft beobachtet werden kann. Es ist hier nicht der Ort näher darauf einzugehen. In einer in Vorbereitung befindlichen Arbeit, die in allgemeinerer Weise über das Verhältniss von Schieferung und Schichtung unserer alpinen Gesteine handeln soll, wird es mir wohl möglich sein, auch diese Verhältnisse bei Elm gründlicher zu besprechen.

grossten Verschiebungen, in Folge deren die Schieferung daselbst sich mehr und mehr verflachte. Figur 8 giebt uns ein Bild des Risikopfs, der heute noch steht, aber von der Spaltenbildung bereits ergriffen, ein baldiges Herabstürzen befürchten lässt. Klaffende Klüfte haben hier das Gestein in einzelne grosse Klötze abgetheilt, von denen die obersten und äussersten von der Bewegung am stärksten ergriffen sind. Ein Hauptspalt „der grosse Chlagg", von ONO. nach WSW. streichend klafft hier bereits 10—15 Meter weit. Was nördlich von ihm liegt, droht ebenso herabzustürzten, wie es der Plattenbergkopf bereits gethan hat.

„Der Moment, in welchem ein Bergsturz niederbricht" sagt Heim, „ist nur derjenige Augenblick, da die letzte Fase reisst, welche die längst zum Sturze allmählich vorbereitete aber langsam abgetrennte Masse noch an den Mutterber[g] heftet." Wir können dies für unseren Fall genauer dahi[n] präcisiren, dass diese letzte Faser riss, sobald die einzelne Gesteinsklötze oder Felsen so weit aus ihrer Gleichgewichts[-]lage verrückt waren, dass die Adhäsion auf den Kluftfläche[n] die Kraft nicht mehr aufzuwiegen im Stande war, mit welche[r] der excentrisch gewordene Schwerpunkt der Gesteinsmasse sich bestrebte, eine neue Gleichgewichtslage zu erlange[n]. Sowie dieser Augenblick eintrat, mussten die Gesteinsmasse[n] nothwendig in eine rasche, drehende Bewegung gerathen, dere[n] Drehungsaxe ungefähr dem Berghang parallel gerichtet war.

Bei dieser Drehung musste gleichzeitig eine tangentia[le] Kraft („Centrifugalkraft") gelöst werden, durch welche al[le] losen Körper, welche auf den sich drehenden Gesteinsmass[en] lagen, in zur Drehungsperipherie tangentialer Richtung in d[ie] Luft hinausgeschleudert wurden.

Die sich drehende Gesteinsmasse selbst aber war, w[ie] man sich bei Betrachtung des noch stehenden Risikopfes leic[ht] überzeugt, durch zahllose Klüfte in viele einzelne Klötze ze[r]theilt, welche jedoch, so lange die Gleichgewichtslage d[er] Felsen ungestört blieb, durch ihr eigenes Gewicht fest zusa[m]men hielten, so dass die Gesteinsmasse als ein Ganzes in d[re]hende Bewegung gerieth. Sobald jedoch die Centrifugalkr[aft] die auf den Klüften vorhandene Adhäsion überstieg, mus[ste] sich die drehende Gesteinsmasse in einzelne Klötze oder Blö[cke] auflösen, die, einer nach dem anderen, in tangentialer Ri[ch]tung abflogen.

Damit ist uns die Qualität der Kraft gegeben, welche Gesteinsmassen, wie die Augenzeugen berichten, vom Tsching[el]wald in die Luft hinausgeschleudert haben. Wir können n[och] hinzufügen, dass die Grösse dieser Kraft von der Grösse



Gewichtes und der Höhe der sich drehenden Masse abhängig war, woraus unmittelbar, bei Betrachtung von Figur 1, hervorgeht, dass die Tangentialkraft auf der Höhe des Plattenbergkopfes am grössten war, dass also die sich dort loslösenden Theile mit der grössten Geschwindigkeit abflogen und so die weiter unten fliegenden Massen bald überholen konnten, wodurch eben für die Beobachter der im zweiten Abschnitt erwähnte Schein des „Sich Ueberwerfens“ entstand.

Die Richtung der abfliegenden Massen ist auf Figur 2 u. 10 durch Pfeillinien angedeutet. Die Massen geringster Geschwindigkeit flogen in parabolischer Wurflinie nur bis Unterthal, diejenigen grösster Geschwindigkeit bis zum Düniberg und in die Gegend zwischen Eschen und Müsli. Die Umrisse der Fläche, welche von den aufschlagenden Massen bedeckt wurden, sind, wie Figur 2, 10 und 11 sofort zeigen, erstens von der Form des Absturzgebietes, zweitens von der Beschaffenheit jener Fläche selbst abhängig.

Dass die Massen wirklich annähernd in den von uns gezeichneten Richtungen geflogen seien, dafür darf man freilich keine bestimmte und ausdrückliche Bestätigung durch die Augenzeugen erwarten, da Niemand im Stande war, so genau zu beobachten. Dahingegen liefert uns die Structur und Beschaffenheit des Schuttstromes die nöthigen Anhaltspunkte und Beweise. Als Schuttstrom bezeichnen wir kurzweg alle die Schuttmassen, welche vom Felssturze herrühren und Düniberg, Unterthal, Müsli und Eschen bedecken. Auf den ersten Blick zeigt dieser Schuttstrom scheinbar ganz allgemein drei Eigenschaften: erstens dass der äussere Rand (a d h der Figur 10) ganz scharf contourirt ist, zweitens dass den inneren, graugefärbten Theil der Oberfläche allseitig ein brauner Rand zonal umgiebt und drittens dass die flachgewölbte Oberfläche nach den Rändern zu sich stets etwas abflacht. Bei genauerem Zusehen jedoch lassen sich gegen diese Regelmässigkeiten zahlreiche Ausnahmen entdecken, die für die genetische Auffassung des Schuttstromes von höchster Bedeutung sind. Nämlich erstens der scharf contourirte Rand existirt nur zwischen a d g und h i, fehlt aber zwischen g h. Hier findet man theils einzelne Blöcke und Schieferfragmente, theils ganze Schwärme solcher apophysenartig über den Rand herausgreifen. Zweitens fehlt der braune zonale Rand, welcher zwischen a b und h i sehr schmal, bei c, e und f breit und bei d am breitesten ist, zwischen g h ganz. Drittens flacht sich zwischen a b, e f und bei d der Rand nicht allmählich ab, sondern endet mit einer bis über 5 Meter hohen steilen Böschung. Diese Details lässt Heim unerwähnt und darum auch unerklärt, für uns sind sie geradezu nothwendige Eigenschaften des Schuttstromes,

Felssturz postulirt haben.

Wenn die durch die Luft fliegenden Massen durch die oben erwähnte Tangentialkraft getrieben waren, so ist es leicht begreiflich, dass während des Fluges die einzelnen Steine und Felsblöcke gegenseitig aneinander prallten, sich stiessen und rieben. Die Spuren dieser Thätigkeit zeigen fast alle Schieferblöcke, welche auf dem Schuttstrome liegen. Ihre Oberflächen sind bedeckt von geraden, krummen und geschweiften, schmalen und bis einige Centimeter breiten, flachen und tiefen Furchen und Kratzern. Es ist dies eine höchst bemerkenswerthe Erscheinung. Wir dürfen daraus schliessen, dass nicht alle Blöcke gleiche Geschwindigkeit hatten und dass jedenfalls viele auch noch mit drehender Bewegung einherflogen. Damit in Zusammenhang kann die Annahme gebracht werden, dass einzelne Wurfgeschosse der als rauchende Wolke vordringenden Schuttmasse vorauseilten, was Zeuge (3) ausdrücklich hervorhebt. Als folglich die Massen im Fluge ankommend auf die Gehänge des Düniberges und Alpegli aufschlugen, und ihre Bewegung somit momentan aufhörte, so mussten die einzelnen voreilenden und höher fliegenden Steine ebenfalls auf diese Gehänge, aber um weniges weiter oben, niederfallen, und es entstand so die Erscheinung, welche wir am Rande zwischen g h constatirt haben. Am Rande zwischen b d f findet sich etwas derartiges nicht, weil hier die Massen unter ziemlich spitzem Winkel auf eine so gut wie horizontale und nicht wie am Düniberg und Alpegli um 30 bis 50° geneigte Ebene auffuhren, wobei ihre lebendige Kraft sich nicht ganz aufbrauchte, sondern zum Theil in eine auf dem Boden vorwärts schiebende Bewegung umsetzte, wodurch die allenfalls vorhandenen Vorläufer wieder eingeholt und in die ganze Masse mit eingeschlossen wurden.

Warum die unter spitzem Winkel auf den flachen Thalboden auffallenden Massen noch eine Strecke weit horizontal vorwärts glitten, ergiebt sich unmittelbar aus Figur 2. Die durch die parabolische Pfeillinie angedeutete Kraft musste sich nämlich naturgemäss in eine verticale und horizontale Componente zerlegen. Gleichwohl ist es nöthig, den Vorgang noch etwas genauer zu betrachten. Da der Thalboden oberflächlich nicht aus festem Felsen, sondern aus einer weichen, lockeren Bodenart gebildet ist, so war das erste, was die aufprallenden Schuttmassen bewirkten, ein Eindringen in diesen Boden und stellenweise ein Herauspressen und Spritzen desselben. Dann erst konnte die vorwärts gleitende Bewegung beginnen, die aber in Folge dessen nicht mehr eine rein gleitende, sondern mehr eine schürfende, wühlende, „aufpflügende“ war. Bei solcher

Art von Bewegung ist aber der Reibungswiderstand sehr viel grösser als bei der rein gleitenden, somit die Bewegung selbst sehr bald aufgehoben. Nehmen wir z. B., nur um uns eine ungefähre Vorstellung zu machen, an, die lebendige Kraft der auffallenden Massen sei 840 p gewesen, wovon die Hälfte beim Eindringen in den Boden, beim Zerstückeln und Zerbrechen der Blöcke u. s. w. aufgebraucht worden sei, so würden sich diese Massen noch mit einer lebendigen Kraft von 420 p weiter bewegt haben. Nehmen wir nun für den Reibungswiderstand nur die gewiss nicht sehr hohe Grösse 2 p an, so könnten sich jene Massen nur 210 Meter weit fortgeschoben haben, — eine Distanz, welche in der That von den Schuttmassen bei d zurückgelegt worden zu sein scheint.

Dass die erwähnte Herauspressung des weicheren Untergrundes beim Aufschlagen der Schuttmassen wirklich stattgefunden hat, ist durch Schurfarbeiten nachgewiesen worden, welche beim Ausgraben eines neuen Bettes für die Sernf unternommen wurden. Figur 4 giebt uns ein Profil des neuen Sernfufers mitten im Schuttstrom. Der Untergrund ist hier von unten in die Schuttmasse herein- und heraufgepresst, jedoch ohne durch dieselbe bis zu Tage herauszudringen. Am Rande des Schuttstromes hingegen ist der Untergrund zonenweise bis zur Oberfläche herausgepresst und in einzelnen abwechselnden Bändern über den Schutt hinaufgeschoben und von solchem selbst wieder bedeckt (Fig. 3 u. 5). Es erklärt sich dies daraus, dass der Schuttstrom an den Rändern nicht so mächtig war als gegen die Mitte, während die schiefe Ueberlagerung eben die Folge jener vorwärts gleitenden Bewegung ist, die am vorderen Ende des Schuttstromes, also zwischen b d g, stattgefunden hat. Zwischen a b ist jener zonale Rand ausgeschürften Ackerbodens zwar auch vorhanden, aber nur ganz schmal und nicht wie anderwärts sich nach aussen verflachend. Die Erklärung dieses Umstandes ist darin zu finden, dass hier die auffallenden Massen sich ebenfalls nach NNW. vordrängten, mithin eine Bewegung und Ausbreitung des Randes nach aussen unmöglich war, trotzdem gerade hier der westwärts geneigte Untergrund solches begünstigt hätte. Bei e endet der Schuttstrom ebenfalls mit einem Steilrande, der dadurch hervorgerufen ist, dass sich die Massen um ungefähr 10—20 Meter aufwärts gegen die Eschenhäuser zu bewegen hatten, wobei der Reibungswiderstand auch stieg, so dass die Breite des Randes hier etwas geringer als bei f und d ist. Zwischen g h endlich ist gar keine Andeutung eines solchen Randes vorhanden, worin der beste Beweis liegt, dass die Schuttmassen am Düniberg nicht in gleitender Bewegung heraufgeschoben wurden, sondern im Fluge auf denselben nieder-



schnitt um 30° geneigt sind, blieb der grösste Theil der Schuttmassen ungefähr da liegen. wo er hingefallen war. Beim Alpegli hingegen, woselbst die Gehänge zum Theil unter einem Winkel von bis 50° aufsteigen, konnten sich die niedergefallenen Trümmer nicht überall in solcher schiefen Lage erhalten, sondern rutschten theils sofort, theils noch später im Verlaufe der nächsten Tage das Gehänge herunter, wobei an vielen Stellen die alte Oberfläche wieder zum Vorschein kam, auf der zahlreiche Trümmer von Häusertheilen, Geräthschaften, zerknickten Bäumen und mehrere menschliche Leichname herumlagen und aus der noch bleibenden Decke von Erdrinde ausgegraben werden konnten. Wo aber dieses Gehänge Absätze von geringerer Böschung besitzt, dort sieht man allemal noch jetzt bedeutendere Schuttmassen aufgehäuft (Fig. 7). Von einer tiefgreifenden Wegschürfung und Aufpflügung des Untergrundes ist an den wieder entblössten Gehängen nichts zu bemerken, was doch der Fall sein müsste, wenn man annehmen will, sämmtliche, weiter draussen liegenden Massen des Schuttstromes seien erst hier aufgefallen und dann schief abgeprallt.

Hiermit glauben wir bewiesen zu haben, dass unsere Auffassung der Massenbewegung beim Elmer Felssturze in vollständiger Uebereinstimmung sich befindet sowohl mit den Berichten der Augenzeugen als auch mit der Structur des Schuttstromes, sowie mit den Gesetzen der Physik, und es bleibt uns nur noch übrig, die Wirkungen zu untersuchen, welche der den Sturz begleitende und von ihm hervorgerufene Luftdruck verursacht hat.

Die Bewegung der Luft.

Dass dem Felssturz ein gewaltiger Windzug vorausging, darüber kann ein Zweifel nicht existiren. Seine Wirkungen haben auf die Augenzeugen einen tiefen Eindruck gemacht und seine Spuren sind noch jetzt am Rande des Schuttstromes vorhanden.

Gleichwohl ist es nothwendig, Ursache und Art des Windzuges etwas eingehender zu betrachten. Figur 1 lehrt uns, dass die Massenbewegung, wie wir dieselbe für den Felssturz angenommen haben, sowohl in horizontaler als auch verticaler Richtung auf die Luft einwirkte, so dass letztere nicht nur in nördlicher und nordnordwestlicher Richtung fortgeschoben, sondern auch nach unten, also gegen den Erdboden gepresst wurde. Die Folge davon muss ein im Querschnitt

scharf begrenzter Strom comprimirter Luft gewesen sein, welcher einerseits am Düniberg und beim Alpegli den Berghang herauf, andererseits das Sernfthal herabblies. Seine Existenz wird von den Augenzeugen bestimmt angegeben. Darüber, ob dieser Luftstrom eine ganz gleichförmige Bewegung nach Vorwärts besass oder ob nicht in ihm gleichzeitig drehende Wirbel entstanden, klären uns die vorhandenen Beobachtungen nicht auf. Indessen kann aus dem Vorhandensein einer doppelten, horizontalen und verticalen Pression, welche zudem an den verschiedenen Stellen einen oft sehr verschiedenen Werth hatte, sehr wohl auf die Bildung von vorwärts schreitenden Wirbelwinden geschlossen werden. Jedenfalls aber mussten solche Wirbel am seitlichen Rande des Luftstromes dadurch entstehen, dass einerseits die seitliche in Ruhe befindliche Luft von dem vorbeisausenden Strome aufgesaugt wurde und andererseits die comprimirte Luft des Stromes selbst nach aussen in den luftleereren Raum hinausdrängte. Die Wirkung eines solchen randlichen Wirbelwindes werden wir alsbald kennen lernen.

Fassen wir nun die Geschwindigkeit des Luftstromes in's Auge, so ergiebt sich zunächst, dass dieselbe von der Geschwindigkeit der Sturzmassen abhängig war. Letztere können wir in ihrem Minimalwerthe etwa auf 130 bis 140 Meter in der Sekunde schätzen. Die horizontale Distanz zwischen dem Absturzgebiet und dem äusseren Rande des Schuttstromes ist dabei gleich 1800 Meter, die verticale Fallhöhe gleich etwas über 600 Meter angenommen. Hierfür würde sich — die die Bewegung hemmenden Widerstände der Luft etc. ausser Acht gelassen — als Dauer des Fluges 10 Sekunden, als Endgeschwindigkeit ca. 190 Meter ergeben. Wegen jener Widerstände jedoch muss dieses Ergebniss um etwas reducirt werden.

Die Wirkungen des Luftdruckes haben sich natürlich noch viel weiter als der Schuttstrom erstreckt. Am stärksten waren sie in der Richtung Ad (Fig. 10), denn von d aus zog sich (genau in der Verlängerung der Linie Ad) eine Staubwolke noch 3 Kilometer weit bis Matt, „woselbst die Fensterscheiben klirrten und die Bäume wie beim Föhn sich gewiegt und gebeugt haben“, ja selbst bei Engi, also 6 Kilometer weit, soll ein bituminöser Geruch gekommen sein. Auch am Düniberg war die Gewalt des Windes bedeutend, und mehrere Menschen verdanken ihm ihr Leben, sofern sie durch die Luft fortgeweht und so mit unerwarteter Schnelligkeit von einem Orte weggeführt worden sind, an welchem gleich darauf die Schuttmassen verderbenbringend niederfuhren. Auch am Rande bei Müsli (cb) wurde ein kräftiger Windzug noch ausserhalb des Schuttstromes verspürt, während weiter südwärts (ab) ein

solcher gar nicht oder doch kaum fühlbar war. Es ist das wohl begreiflich, da ja bei ab die Bewegungsrichtung nicht stromauswärts, sondern einwärts gerichtet war.

Dass durch den Luftdruck nicht nur alle beweglichen Gegenstände, Menschen und Thiere, sondern auch die grössten Häuser fortgeschoben, in die Höhe gehoben und fortgewirbelt worden sind, steht fest. Zwei Zeugen aber behaupten sogar, gesehen zu haben, dass die eiserne Brücke, welche über die Sernf führte, vom Luftzug, d. h. noch ehe die Sturzmasse sie erreicht hatte, aufgestellt und nach dem rechten Ufer übergelegt wurde. Einzelne Eisentheile dieser Brücke, zerbrochen und verbogen, hat man später am Rande des Schuttstromes, etwa 80 Meter südwestlich von ihrem ursprünglichen Standorte, ausgegraben. (Bei y der Fig. 9 und bei b der Fig. 10.) Offenbar also war die Brücke vom Wind in die Luft gehoben, zerrissen und dann, von einem Wirbel erfasst, erst westlich, dann südwestlich herübergeschleudert worden. Ueber die Wahrscheinlichkeit solcher Wirbelwinde ist bereits gehandelt worden.

Da wir wissen, dass schon ein starker Orkan mit einer Bewegungsgeschwindigkeit von 21 Metern genügt, um die grössten eisernen Kettenbrücken zu zerreissen und in die Luft hinauszublasen [1]), so hat für uns das Auffliegen der Sernfbrücke bei einer Geschwindigkeit des Luftstromes von über 100 Metern in der Sekunde durchaus nichts Befremdliches.

Dennoch ist es nothwendig, durch eine einfache Rechnung die Möglichkeit dieses Wegblasens zu beweisen, weil Heim (pag. 144) sagt: „Wenn man dem Windstoss das Ueberwerfen der sammt Beschotterung ca. 400 Centner schweren Eisenbrücke zuschreiben will, irrt man sich."

Setzen wir das Gewicht der Brücke gleich 20,000 Kilogramm und taxiren wir die Fläche, welche die Brücke dem Windzug entgegensetzte, auf 10 Qu.-Meter, so muss offenbar die Stärke des Luftdruckes auf den Quadratmeter grösser als 2000 Kilogramm gewesen sein, wenn er die Brücke wirklich emporzuheben im Stande gewesen sein soll.

---

[1]) Colonel Pasley berichtet: (Reid, The law of storms pag. 428) „Die Hängebrücke von Montrose (Ostküste Schottlands) wurde von mir bald, nachdem sie bei dem Orkan vom 11. October 1838 in die Höhe geweht (blown up) worden war, inspicirt. Da sie, wie unsere Dächer in England, nur durch ihr eigenes Gewicht auflag und nicht gegen Orkanwirkungen geschützt war, so wurde sie von unten nach oben in die Höhe geblasen." Nach Reid's Angaben hatte der Wind, als er zum zweiten Mal die Kettenbrücke bei Brighton (Süd-England) am 29. November 1836 zerbrach und theilweise wegblies, eine Stärke von 56 Meterkilogramm, also eine Geschwindigkeit von 21 Metern in der Sekunde.



Die Geschwindigkeit eines Windes, dessen Druckstärke 2000 Kilogramm auf den Quadratmeter beträgt, lässt sich aus nachfolgender Tabelle leicht berechnen, wenn man beachtet, dass der Druck dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional wächst. Die Tabelle ist zusammengestellt aus den von MOHN und REID mitgetheilten Scalen, wobei die Zahlen der Einfachheit wegen in den Bruchtheilen gekürzt wurden.

Geschwindigkeit in Met. pr. Sek.	Druck in Kilogr. auf Qu.-M.	Windbezeichnung.
0.5	0.03	
2.0	0.5	Wind.
4.0	1.9	
7.0	6.0	
11	15	
15	27	
20	48	Sturm.
28	96	
35	150	Orkan.
45	240	

Ein Druck von 2000 Kilogramm auf den Quadratmeter erfordert darnach eine Geschwindigkeit von 126—128 Metern in der Sekunde. Nach unserer früheren ungefähren Taxirung war aber die Geschwindigkeit der Luftbewegung vor dem Sturze her eine noch grössere, und es muss daher durchaus als im Bereiche der Möglichkeit liegend angesehen werden, dass die Sernfbrücke wirklich lediglich durch den Luftdruck aufgehoben und weggeführt worden ist.

HEIM's Annahme, die Brücke sei durch den herangleitenden Schuttstrom ausgepflügt und so fortgeschoben worden, ist schon darum nicht haltbar, weil alsdann die Bewegung des Schuttstromes, wenigstens an dieser Stelle, als eine nach Südwesten gerichtete gedacht werden müsste, was aber nicht gut möglich ist.

Endlich verlangen auch die Luftbewegungen, welche hinter und über den fallenden Felsmassen stattgefunden haben, berücksichtigt zu werden. Wurde die Luft vor und unter dem Sturze weggetrieben und gleichzeitig verdichtet, so bildete sich hinter den fliegenden Massen jedenfalls ein Raum, der nur mit verdünnter Luft erfüllt war, indem die Luft von oben und von der Seite nicht ebenso rasch nachzudringen im Stande

war, als die Felsmassen vorwärts drangen. Als sie dann dennoch nachrückte und in den luftleereren Raum hereinschoss, mussten bedeutende Luftströmungen und wohl auch Wirbelwinde entstehen, welche die feineren Bestandtheile des nun bereits zur Ruhe gekommenen Schuttstromes oberflächlich erfassten und wieder mit in die Höhe wirbelten. Auf diese Weise erklärt sich die von allen Beobachtern constatirte Thatsache, dass eine kurze Zeit lang der Schuttstrom von einer undurchsichtigen Staubwolke ganz verhüllt war.

Höchst wahrscheinlich haben diese kleinen Wirbel noch eine andere Art von Spuren hinterlassen. Heim schreibt (pag. 148): Auf der Oberfläche des Schuttstromes finden sich „häufig sonderbare, oft spitze, steile, kegelförmige Hügel, 1 — 3 Meter hoch, welche aus zerkleinertem Material, aus grauer Schiefererde und kleineren eingebackenen Steinen bestehen. Die Bildungsweise dieser Massen ist uns unerklärt geblieben.“ Als wir den Schuttstrom besuchten, waren zwar von diesen Kegeln noch Reste zu sehen, allein Wind und Wetter hatten das feinere Material bereits zu sehr umgelagert und weggeschlemmt, als dass sich die Entstehung besagter Hügel noch sicher hätte feststellen lassen können. Immerhin aber bleibt ihre Bildung auf diese Weise höchst wahrscheinlich.

Zum Schlusse wollen wir nicht unterlassen noch besonders hervorzuheben, dass die Art der Massenbewegung beim Felssturz von Elm neben dem rein wissenschaftlichen noch ein eminent praktisches Interesse darbietet. Dass der Schuttstrom 2000 Meter lang ist und damit die Verheerung eine so weitreichende war, konnte nach Heim „Niemand ahnen“ und wäre nicht zufällig der Düniberg im Wege gestanden, so hätten die Schuttmassen nach seiner Anschauung wahrscheinlich einen ganz anderen, nicht so verderblichen Weg genommen. Wir hingegen halten die Form und Grösse des Schuttstromes lediglich durch die Art bedingt, mit welcher sich die Felsmassen des Tschingelwaldes losgelöst haben. Und wenn der schon halb zerbrochene, aber noch stehende Risikopf, von selbst oder durch künstliche Mittel veranlasst, einmal ebenfalls niederstürzen sollte, so wird die Art der Loslösung auch dann allein über Grösse und Ausdehnung des Sturzes entscheiden.

Erklärung der Tafel XXI.

Figur 1. Längsprofil durch das Gebiet des Felssturzes, mit Andeutung der wolkenähnlich durch die Luft fliegenden Sturzmassen. Die Pfeillinien zeigen die Bewegung der Luft an. Maassstab 1 : 20000.

Figur 2. Sammelprofil, zusammengesetzt aus drei Längsprofilen, welche durch das Abrissgebiet einerseits und andererseits durch das untere Ende bei Müsliweid, Alpegli und am Düniberg gelegt sind.

Figur 3. Aus Einzelbeobachtungen construirtes Querprofil durch den zonalen Rand des Schuttstromes bei Eschen. Die helleren Partieen sind der aufgewühlte und schief herausgepresste Thalboden, die dunkleren Partieen sind die Schuttmasse selbst. Maassstab 1 : 2000.

Figur 4. Profil, durch das neue Sernfufer aufgeschlossen, zeigt ebenfalls von unten heraufgepressten Thalboden von Sturzmassen überlagert.

Figur 5. Aufgearbeiteter und vorwärts geschobener Culturboden mit Fragmenten von Geräthschaften, überlagert von Sturzmasse, aufgeschlossen beim Bau der neuen Strasse.

Figur 6. Eocäner Schiefer mit transversaler Schieferung. Die Schichtung ist durch die punktirten Linien angedeutet.

Figur 7. Profil des Berghanges beim Alpegli. Die steileren Partieen (bis 50° geneigt) sind nur wenig von Schutt bedeckt.

Figur 8. Ansicht des Risikopfes, vom Gelben Kopf aus gesehen. Maassstab ungefähr 1 : 5000. Der am weitesten klaffende Spalt ist „der grosse Chlagg“.

Figur 9. Die Massenbewegung beim Sturze, wie sie sich aus Heim's Angaben construiren lässt, ist durch Linien angedeutet.

Figur 10. Andeutung der Massenbewegung nach unserer Auffassung. A ist das Abrissgebiet des Felssturzes. Die punktirten Felder bedeuten diejenigen Areale, welche von den Rutschungen bedeckt wurden oder von welchen solche ausgingen.

Figur 11. Kartenskizze der Umgebung von Elm, auf welcher das Sturzgebiet durch eine punktirte Linie begrenzt ist.

3. Beobachtungen im sächsischen Diluvium.

Von Herrn F. E. Geinitz in Rostock.

Die Verhältnisse der Diluvialablagerungen erscheinen in den Gegenden nahe der südlichen Grenze des Glacialgebietes aus mannigfachen Gründen im Allgemeinen einfacher und durchsichtiger, als in den mächtigen, durch Lagerungsform, vielfache Wechsellagerung und Vertretung complicirteren Ablagerungen der nördlicheren Districte. Eine sehr gute Uebersicht über die Verhältnisse der südlichen Gebiete des ostsächsichen Diluviums ist in der wichtigen Arbeit von Credner: Die Küstenfacies des Diluviums in der sächsischen Lausitz, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 133 — 158, gegeben. Die Erscheinungen sind da noch durch die Drifttheorie erklärt, auch jetzt bleibt Alles so wie es beschrieben, nur hat man einfach jetzt statt des Meeres den Gletscher zu setzen, statt „Küstenfacies" „Randfacies". Dabei erklären sich auch einige kleine Anomalien, z. B. das Fehlen von Diluvium auf manchen Höhen unter 400 Meter Höhe, leichter als auf die erstere Weise. Die Abhandlung Credner's erspart mir für hier eine detailirte Beschreibung der Lagerungsverhältnisse; ich möchte nur das Auftreten des Hauptgliedes des Lausitzer Diluviums besprechen, des lehmigen Geschiebesandes. Meine Beobachtungen beziehen sich vorerst auch nur auf ein kleines Areal, nämlich die Umgegend von Stolpen; doch glaube ich, dass später weiter ausgedehnte Beobachtungen die hier gewonnenen Resultate nur bestätigen werden.

Der lehmige Geschiebesand ist eine meist wenig mächtige, ungeschichtete Ablagerung von braunem sandigem Lehm oder auch lehmigem Sand mit reichlich eingepackten Geschieben und Geröllen von sehr wechselnder Grösse und Form. Diese Geschiebe und Gerölle sind theils nordischen Ursprungs, theils entstammen sie dem heimathlichen Boden. Es betheiligen sich an ihrer Zusammensetzung hauptsächich: Gneisse, Porphyre, Quarzite, Kieselschiefer, Granite, Basalte, alle theils nordisch, theils einheimisch; nur nordisch sind Feuerstein, reichlich vorhandener Scolithesquarzit und verschiedene Grünsteine, nur einheimisch Quadersandstein, weisse Quarze, Stolpener Basalt etc. An verschiedenen Stellen walten auch die einzelnen Ge-

steine verschieden vor. So trifft man an manchen Stellen vorwiegend Basalt, an anderen festgepackte, etwas gerollte einheimische Granite mit nur wenig Feuersteinen dazwischen, wieder anderwärts waltet das nordische Material vor.

Der lehmige Geschiebesand bildet auf Section Stolpen die fast allgemeine Diluvialbedeckung. Dabei bleibt er sich jedoch petrographisch nicht immer gleich, sondern verändert sich je nach seiner Unterlage. Da wo er auf Diluvialsand von bedeutender Mächtigkeit lagert, wird er meist recht sandig und liefert Sand- resp. Kiesboden; immer aber bleibt er ungeschichtet, etwas lehmig und durch Eisengehalt meist dunkler, bräunlich gefärbt. In dieser Form bildet er stets die etwa $^1/_2$ Meter mächtige, discordante Bedeckung der mächtigen wohlgeschichteten Diluvialhauptsande und -Kiese, mit ihren localen Thoneinlagerungen, ein Verhältniss, welches man (um nur ein Beispiel zu nennen) in den sandigen Gebieten von Fischbach recht gut in den zahlreichen Kiesgruben beobachten kann. Oft gewahrt man hierbei noch prachtvolle Schichtenstörungen, seitliche Biegungen und Verwerfungen der unter dem Geschiebesand liegenden Schichten. An anderen Stellen, in flachen Bodeneinsenkungen und besonders da, wo ihn kein Sand unterlagert, wird das Gestein andererseits stark lehmhaltig und geht direct in den Geschiebelehm über. Dies findet in einigen Fällen auch statt bei Ueberlagerung über reinen Sand, meist aber trifft man den Geschiebelehm auf dem festen Granituntergrund. Eine Unterlagerung durch Thon wurde auch gefunden, dagegen konnte bisher an keinem Punkte eine Trennung zweier Geschiebelehmablagerungen constatirt werden. Es scheint mir nach den bisherigen Beobachtungen, zu denen auch die im nordwestlichen sächsischen Flachland stimmen, vorläufig die Ansicht gerechtfertigt, dass in Sachsen überhaupt gar nicht zwei Geschiebelehme vorkommen.

Der allmähliche Uebergang der einen Ausbildungsform in die andere, wie das geologische Auftreten des lehmigen Geschiebesandes weisen nach, dass dieser das Aequivalent ist einerseits von dem oberen Geschiebemergel, dem Höhenlehm, andererseits vom oberen Geschiebesand, Decksand.

Die Aehnlichkeit mit letzterem geht noch deutlicher aus einem weiteren Charakteristicum hervor. In dem lausitzer lehmigen Geschiebesand finden sich nämlich oft in ausserordentlicher Menge die sogenannten Dreikantner. Es sind dies bis kubikfussgrosse Geschiebe von meist hartem und homogenem Gestein (Quarzit der verschiedenen Gegenden und Formationen, Kieselschiefer, Porphyre, auch Basalte, Granite, verschiedene Grünsteine, aber keine Feuersteine), welche meist auf einer oder mehreren Seiten mehrere völlig glattpolirte (manch-

fen, ziemlich gerade verlaufenden Kanten aneinander stossen. Manche dieser Dreikantner zeigen die Erscheinungen von verdrückten Geröllen; sie sind zerbrochen und ihre Bruchstücke nach einer kleinen Verschiebung längs der Bruchfläche wieder verkittet, dadurch sind die scharfen Kanten benachbarter Schliffflächen verworfen, in ihrem Verlaufe scharf unterbrochen. Besonders reichlich fand ich Dreikantner an den Stellen, wo den Geschiebesand eine mächtige Hauptdiluvialsandablagerung bedeckt; in dem eigentlichen Kies finden sich keine Dreikantner.

Bedeutungsvoll ist die allgemeine Verbreitung dieser durch ihre Masse wie durch ihre eigenthümliche Form so leicht in die Augen springenden Dreikantner[1]), und es gebührt BERENDT das Verdienst, sie zuerst recht gewürdigt und auch ihre Entstehung erklärt zu haben.

Die allgemeine Entwickelung des lehmigen Geschiebesandes und seine fast überall deutlichst ausgesprochene Discordanz bei Ueberlagerung anderer älterer Diluvialschichten lassen das Diluvium der Lausitz in ausgezeichneter Zweigliederung erscheinen, die ich jedoch zur Vermeidung von etagenweiser Schematisirung lieber als Hauptdiluvium und Deckdiluvium bezeichnen möchte; ersteres stellt die Ablagerungen des vordringenden Eises dar, letzteres ist als Rückzugsmoräne zu bezeichnen.

Ueber die Bildung der Diluvialmassen in diesen südlichen Grenzregionen hat man sich etwa folgendes Bild zu machen.

Der bis in diese Regionen gelangende Gletscher hatte natürlich hier nur eine geringe Dicke; zugleich waren hier durch das reichliche Abschmelzen desselben grosse Wassermengen thätig. Diese Wassermengen werden in den zahlreichen Depressionen des ansteigenden hügeligen Bodens die mitgebrachte Grundmoräne zu deren Schlemmproducten aufarbeiten, es überhaupt zu einer Ablagerung der eigentlichen Grundmoräne zunächst gar nicht kommen lassen.

Denselben Vorgang kann man übrigens auch an vielen anderen Stellen des norddeutschen Diluviums annehmen. Sehr weit verbreitet trifft man nämlich die Erscheinung, dass die untersten Diluvialschichten nicht aus Geschiebemergel, der ersten Grundmoräne des sich vorschiebenden Gletschers, bestehen, sondern Schlemmproducte, Sande, Kiese oder Thone

---

[1]) Aus der Nähe von Dresden, am Letzten Heller, kannte man schon längst durch v. GUTBIER derartige Quarzitgeschiebe, die wohl einem dort vorkommenden Tertiärquarzit entstammen.



sind. An solchen Stellen braucht nicht erst die Grundmoräne abgesetzt und später aufgearbeitet worden zu sein, sondern man kann naturgemässer die vorige Erklärung annehmen: Am vorderen Rande des vorwärts schreitenden Gletschers sammeln sich reichliche Schmelzwässer an, welche das Material der mitgebrachten Grundmoräne vor dem Gletscher ausbreiten; und erst bei stärkerem Vorschreiten überzieht der Gletscher auch diesen Boden mit seiner echten Grundmoräne, dem „unteren Geschiebemergel", die mannichfachsten Variationen auch hierbei natürlich offen lassend. Der Eisstrom wandelt also auf einem von ihm selbst aufgeschütteten Wege, ebenso wie manche Strassenlocomotiven ihre Schienen sich selbst legen, oder wie viele Lavaströme auf dem selbst gelegten Schlackenpflaster vorwärts dringen.

Die grossen Wassermengen werden auch auf den einheimischen Bergen eine gewaltige Erosion hervorrufen — die massenhaften, z. Th. local sehr gehäuften einheimischen Gerölle mit ihren abgerundeten, nicht eckigen, Formen sind der Beweis dafür.

In geschützten Buchten, hinter Bergvorsprüngen, vor steileren Anhöhen und an ähnlichen geeigneten Localitäten werden sich die Schlemmproducte ablagern — auch hiermit stimmt das Vorkommen der Hauptsande (und Kiese) und Thonlager überein.

Die schwache Eisdecke brauchte nicht alle Höhen zu überziehen, sondern liess auch Rücken von 350 Meter Meereshöhe frei, während sie im Allgemeinen bis zu einem Niveau von 400 Meter vordrang: Daher trifft man auf vielen Höhen unter 400 Meter schon keine Diluvialablagerungen, während ihre Umgebungen damit bedeckt sind. Man braucht nicht anzunehmen, dass von denselben das Diluvium weggespült sei, denn man findet hier in dem mächtigen Verwitterungslehm unter den eckigen Bruchstücken des anstehenden Gesteins keinerlei nordisches Material.

Diese Umstände und die leichte Verwitterbarkeit des Gesteins bedingen aber auch ihrerseits, dass man auf diesen Höhen nur ausnahmsweise Gletscherschrammen erwarten darf.

Die Erscheinungen der Strudellöcher und Riesentöpfe werden sich hier nicht sehr stark ausgeprägt finden, theils wegen der geringen Mächtigkeit der Diluvialschichten und der Härte des Untergesteins — das Wasser hatte nicht genügende Fallhöhe — theils wegen der hier sehr vorgeschrittenen Cultur des Bodens, die derartige Löcher zu ihren

Zwecken umgebildet hat. Dennoch scheinen Analoga zu den im Norden so häufigen „Söllen", Fennen etc. zu existiren in kleinen, oft reihenförmig angeordneten Teichen, die sich im oberen Gebiete der sogenannten Abschlemmmassen finden und an welche sich weiter abwärts erst die Thalanfänge anschliessen.

Die Schichtenstörungen im Untergrunde des lehmigen — also die einheitlich weit verbreitete Rückzugsmoräne darstellenden — Geschiebesandes wurden schon oben erwähnt.

---

4. Ueber Loriolia, eine neue Echinidengattung.

Von Herrn M. Neumayr in Wien.

Cotteau bildet unter zahlreichen Exemplaren von *Pseudodiadema Bourgueti* Des. einen Seeigel aus dem mittleren Neocom des Dept. Yonne ab, welcher durch die höchst auffallende Gestaltung seines Scheitelapparates ausgezeichnet ist und in der Entwickelung dieses Theiles am ehesten mit einem *Hyboclypeus* verglichen werden kann.[1]) Dieses Merkmal ist ein so bedeutungsvolles, dass es mir die Begründung einer selbstständigen Gattung zu rechtfertigen scheint, für welche ich den Namen *Loriolia* vorschlage.

Meine Aufmerksamkeit wurde auf diesen Gegenstand bei Gelegenheit von Studien über die Entwickelung der Seeigel im Allgemeinen geleitet, deren Ergebnisse an einem anderen Orte veröffentlicht werden sollen; die Gattung *Loriolia* nimmt dabei als Bindeglied zwischen regulären und irregulären Formen besonderes Interesse in Anspruch; da jedoch die Publication der betreffenden Untersuchungen an einem anderen Orte geschieht, an welchem man die Beschreibung neuer Gattungen nicht suchen wird, so theile ich hier die Charaktere von *Loriolia* mit.



In allen Merkmalen, mit Ausnahme derjenigen des Apex, stimmt *Loriolia* mit *Pseudodiadema* überein; der Scheitel ist zwar nur unvollständig bekannt, weicht aber von demjenigen aller bisher beobachteten regulären Seeigel wesentlich ab; in erster Linie ist derselbe stark in die Länge gezogen, so dass die Ambulacra nicht auf einen Punkt convergiren, sondern eine deutliche Trennung von Trivium und Bivium stattfindet. Der Scheitelapparat hat die Form einer langgezogenen Ellipse; ob der After von demselben rings umschlossen u

1) Paléontologie française, terrains crétacés, Vol. VII. tab. 1[illegible] fig. 1–5.



gesäumt war, oder ob er den Scheitelapparat an dieser Stelle durchbricht und die hintere Genitaltafel fehlt, ist zweifelhaft. Ebenso ist es noch ungewiss, ob die Afterlücke den ganzen von Genital- und Augentäfelchen umschlossenen, langelliptischen Raum einnahm oder ob überzählige Platten auftraten, wodurch sich *Loriolia* den Salenien nähern würde.

Unsere Kenntniss in dieser Richtung ist allerdings noch sehr unvollständig, nur so viel ist sicher, dass hier eine so totale Abweichung von allen Pseudodiademen und allen regulären Seeigeln vorliegt, dass eine Abtrennung nothwendig erscheint. Den nächsten Vergleichspunkt finden wir erst bei den *Echinonei*, unter denen manche *Hyboclypeus*-Arten mit hoch gelegenem After auffallende Uebereinstimmung zeigen. Wenn man z. B. den Scheitel von *Hyboclypeus gibberulus* betrachtet[1]), so wird man zugeben müssen, dass hier nur ein nicht sehr grosser quantitativer Unterschied herrscht.



Eine Gattung, welche *Loriolia* vermuthlich sehr nahe steht, ist das merkwürdige *Heterodiadema*; auch hier finden wir in allen Merkmalen, mit Ausnahme von After und Scheitelapparat, nahe Uebereinstimmung mit *Pseudodiadema*, auch hier sehen wir eine tiefe Ausrandung der hinteren Interambulacralzone; leider ist bei *Heterodiadema* über die Entwickelung des Scheitelapparates nichts bekannt, derselbe ist bei allen Exemplaren ausgefallen und man beobachtet nur die Lücke, welche After und Scheitel zusammen in der Corona hervorbringen. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist *Heterodiadema*, wie schon mehrfach hervorgehoben wurde, am nächsten mit jenen Formen von *Acrosalenia* verwandt, bei welchen der After die hintere Genitaltafel stark ausbuchtet (*Milnia* Haime). Vermuthlich wird sich hier auch *Loriolia* anreihen, doch ist eine Vereinigung mit *Heterodiadema* in keinem Falle zulässig, da die starke Trennung von Bivium und Trivium einen sehr wesentlichen unterscheidenden Charakter für *Loriolia* abgiebt.

Das Exemplar, welches den Typus von *Loriolia* bildet, ist von Cotteau unter dem Namen *Pseudodiadema Bourgueti* abgebildet worden; es entsteht zunächst die Frage, ob die sämmtlichen Stücke dieser im Neocom in ziemlicher Menge auftretenden Art zu der neuen Gattung gehören. Es muss dies entschieden in Abrede gestellt werden; die übrigen Stücke,

---

[1]) Vergl. Wright, Monograph of British fossil Echinodermata of the Oolitic formation, Palaeontogr. soc. t. 21. f. 2e.



welche von Cotteau und Anderen unter diesem Namen zur Darstellung gebracht worden sind, zeigen einen nach hinten zwar etwas erweiterten, aber von regulärer Form nur wenig abweichenden Scheitel, der allerdings nicht erhalten, sondern nur aus der Form der durch sein Ausfallen erzeugten Lücke im Umrisse bekannt ist.

Es könnte unter diesen Umständen bedenklich erscheinen, zwei Formen, die in allen übrigen Charakteren ganz harmoniren, nur nach dem Apex in ganz verschiedene Gattungen zu stellen. Allein das Exemplar, welches den Typus von *Loriolia* bildet, weicht auch, abgesehen von seinem Scheitel, von dem normalen *Pseudodiadema Bourgueti* ab und gehört zu einer Form, die ursprünglich von Cotteau als *Pseudodiadema Foucardi* beschrieben [1]) und erst späser mit *Pseudodiadema Bourgueti* als Varietät vereinigt, die sich durch höhere Gestalt und die Anordnung der Stachelwarzen unterscheidet. Ich bezeichne daher unsere Form vorläufig als *Loriolia Foucardi* Cotteau sp. und überlasse es späteren Untersuchungen, festzustellen, ob alle Exemplare der von Cotteau als *Pseudodiadema Bourgueti* var. *Foucardi* unterschiedenen Form hierher gehören oder nicht.

Uebrigens ist es durchaus noch nicht erwiesen, dass *Loriolia Foucardi* und *Pseudodiadema Bourgueti* im Systeme sehr weit auseinander gestellt werden müssen, wenn sich auch die hier ausgesprochene Vermuthung bestätigt, dass erstere mit *Heterodiadema* und *Acrosalenia* nahe verwandt ist. Wir kennen den Scheitelapparat nur von einer geringen Anzahl von *Pseudodiadema*-Arten, alle anderen sind nur in der Voraussetzung dahin gestellt worden, dass sie keine überzählige Salenienplatte im Scheitel haben werden. Nun treten aber unter diesen zu *Pseudodiadema* gestellten Formen sowohl im Jura als in der Kreide zahlreiche Typen auf, bei welchen eine Ecke des Scheitelapparates stärker vorspringt, und ein solcher Seeigel, bei welchem dieser Charakter sehr deutlich hervortritt, wurde in Folge dessen von P. de Loriol [2]) zu *Heterodiadema* gestellt (*Heterodiadema Mattheyi* aus dem terrain à chailles des Berner Jura). Aller Wahrscheinlichkeit nach werden aber auch andere Arten, wenn einmal ihr Apex genauer bekannt sein wird, aus der Gattung *Pseudodiadema* ausgeschieden werden müssen, und unter diesen Typen mit einseitig verzogenem pentagonalem Umriss des Apex befindet sich neben ***Pseudodiadema ornatum, Marticense, Michelini, tenue, rotulare, Meriani, planissimum*** und

---

[1]) Cotteau, Catalogue methodique des Échinides de l'étage Néocomien de l'Yonne. Bulletins de la société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, 1851., Vol V. pag. 286.

[2]) Desor et Loriol, Échinologie helvétique; Échinides de la période jurassique, pag. 182. t. XXXII. f. 6.

verschiedenen anderen auch *Pseudodiadema Bourgueti.* Es ist ziemlich wahrscheinlich, dass diese Formen ganz oder theilweise sich den Salenien nähern; ja es lässt sich erwarten, dass wenn einmal diese Formen der Apexbildung nach bekannt sind, die schon von LORIOL ausgesprochene Unmöglichkeit einer Trennung von Diadematiden und Saleniden evident hervortreten wird. Wenn man bei den Echinoneiden das Auftreten überzähliger Scheitelplatten als selbst für die Vornahme generischer Trennung ungenügend betrachtet, so ist es wenig wahrscheinlich, dass man ihm bei den Saleniden fundamentale Bedeutung werde zuerkennen können.

Allerdings kommt bei der Frage nach der Beschaffenheit des Scheitels bei den oben genannten Pseudodiademen noch eine Frage in Betracht; das stärkere Vorspringen einer Ecke des Apex kann in dreierlei Weise zu Stande kommen, entweder durch das Rückwärtsrücken des Afters, wie bei *Acrosalenia (Milnia)*, oder durch stärkere Entwickelung der als Madreporenplatte ausgebildeten rechten vorderen Genitaltafel, oder durch verzerrte Gestalt des Periprocts; welche von diesen Möglichkeiten im einzelnen Falle vorliegt, kann direct natürlich erst festgestellt werden, wenn der Scheitelapparat gefunden wird. Allein auf indirectem Wege ist wenigstens darüber eine Entscheidung nach der von LOVÈN angegebenen Methode [1]) nach der Stellung der Ambulacralporen um den Mund möglich, ob die abweichende Form des Apex der Madreporenplatte zuzuschreiben ist oder nicht; denn wenn auch A. AGASSIZ kürzlich darauf hingewiesen hat [2]), dass die Auffassung von LOVÈN nicht in ihrer vollen Tragweite festgehalten werden kann, so reicht doch die von diesem angeführte Art der Untersuchung vollständig hin, um den rechten vorderen vom unpaarigen hinteren Interradius zu unterscheiden. Leider reicht das mir zu Gebote stehende Material zu einer derartigen Prüfung bei weitem nicht aus, und die Literatur bietet keine Anhaltspunkte; ich kann also nur diesen Gegenstand denjenigen empfehlen, welche ausgedehnte Sammlungen von jurassischen und cretaceischen Seeigeln zu ihrer Verfügung haben.

---

[1]) LOVÈN, Études sur les Échinoidées, Svenska Vetensk. Akad. Handl. Vol. XI. N. 7.

[2]) A. AGASSIZ, Echinoiden dredged by H. M. S. CHALLENGER pag. 4 bis 8. The Voyage of H. M. S. CHALLENGER, Zoology Vol. III.

5. Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden.

Von Herrn Hermann Credner in Leipzig.

Zweiter Theil.

Hierzu Tafel XXII bis XXIV.

Mein erster Beitrag zur Kenntniss der Stegocephalen aus dem Rothliegenden von Niederhässlich im Plauen'schen Grunde bei Dresden (diese Zeitschrift 1881. pag. 298—330 und Tafel XV bis XVIII.) war der Beschreibung des Vorkommnisses dieser interessanten und reichen Fauna überhaupt und speciell der Darstellung des häufigsten ihrer Vertreter, nämlich des *Branchiosaurus gracilis* gewidmet. Seit jener Zeit hat sich die Ausbeute an Stegocephalen ausserordentlich vermehrt, so dass mir jetzt die Reste von allein über 500 Individuen des letztgenannten kleinen Stegocephalen vorliegen. Manche von diesen sind noch besser erhalten als diejenigen Exemplare, welche meiner Beschreibung zu Grunde lagen. Trotzdem habe ich der letzteren kaum Etwas hinzuzufügen, wenn ich auch an Stelle einzelner der damals abgebildeten Reste, jetzt lieber einige noch schöner und vollständiger erhaltene Exemplare aus dem unterdessen neu gewonnenen Materiale dargestellt sähe.

Nächst an Häufigkeit nach diesem kleinen, zierlichen *Branchiosaurus* kommt in dem Kalksteine von Niederhässlich ein grösserer Stegocephale vor, dessen Schädel mir bereits im Januar d. J. bekannt war, als ich in den Berichten der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig über das Vorkommen derartiger thierischer Reste im Rothliegenden des Plauen'schen Grundes die erste Nachricht gab, der aber wegen gewisser Abweichungen von dem Schädelbau bis dahin bekannter Branchiosauren für einer anderen Gattung und zwar *Mikrodon*, jetzt *Limnerpeton* A. Fritsch zugehörig betrachtet wurde. Neuerdings, wo einerseits die Abbildung und Beschreibung der böhmischen Limnerpetiden von A. Fritsch erschienen ist, und wo mir andererseits bessere und zwar fast vollständige, oder sich gegenseitig zu fast vollständigen Skeleten ergänzende Reste vorliegen, ergiebt es sich, dass diese Schädel gleichfalls

einem *Branchiosaurus* angehören. Die allgemeinen Conturen des Schädels und namentlich dessen Hinterrandes, das Parasphenoid, die Bezahnung, Thoracalplatte, Coracoideen und Wirbelbau weisen ihm ohne Zweifel diese Stellung an, wie sich dies bei der detaillirten Beschreibung der einzelnen Theile und bei einem zusammenfassenden schliesslichen Rückblicke erweisen wird. Die Abweichungen dieses *Branchiosaurus* von *Branchiosaurus salamandroides, umbrosus* und *gracilis* können nur als genügender Grund zur Aufstellung einer neuen Species betrachtet werden.

Es zeigt dieses Beispiel recht deutlich, dass zur Identificirung eines Stegocephalen nicht immer der Schädel, selbst in bester Erhaltung, genügt, sondern dass die übrigen Skelettheile ebenso wichtige Criteria liefern.

Was die geologische Stellung des Schichtencomplexes betrifft, welchem das Kalksteinflötz von Niederhässlich-Deuben [1]) und somit die Lagerstätte unserer Stegocephalen angehört, so hat neuerdings T. Sterzel [2]) dargelegt, dass derselbe als Aequivalent der Rothliegend-Ablagerungen von Saalhausen, Weissig, Ottendorf, Braunau, Wünschendorf, Klein-Neundorf, also der Lebacher Schichten aufzufassen ist, welche ja in Schlesien, Böhmen und im Saargebiete gleichfalls die Fundstätte von Stegocephalen sind.

2. *Branchiosaurus amblystomus* Cred.

Allgemeine Körperform.

Die allgemeine Körperform von *Branchiosaurus amblystomus* ist diejenige eines Salamanders mit grossem, breitem und stumpfem Kopfe, verhältnissmässig schwachen, mit Zehen versehenen Gliedmaassen und, wie scheint, nicht sehr langem Schwanze. Kiemenbogen wie bei *Br. gracilis, salamandroides* und *umbrosus* scheinen nicht vorhanden gewesen zu sein. Die Bauchseite ist mit einer Kehlbrustplatte und einem Panzer von reihenförmig angeordneten, dachziegelartigen Schuppen bedeckt, welcher sich auch auf die Unterseite der Extremitäten und des Schwanzes ausdehnt.

---

[1]) Der Kalkstein dieses Flötzes weist nur einen sehr geringen Gehalt an Magnesia-Carbonat auf und darf deshalb wohl kaum, wie es geschehen, als „dolomitischer" Kalkstein bezeichnet werden. Nach einer Analyse des Herrn J. Hazard besteht derselbe aus: 74,45 $CaCO^3$, — 1,01 $MgCO^3$, — 3,98 Fe^2O^3, — 1,27 H^2O, — Rückstand 19,29.

[2]) Erläuterungen zu Section Stollberg-Lugau der geol. Specialkarte von Sachsen, 1881. pag. 157—160.

Hauptmaasse einer Anzahl Individuen von *Branchiosaurus amblystomus*, in Millimetern.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Gesammtlänge, mindestens . . .	75–80		98-100		
Länge des Schädels	18	20	18,50		20
Breite des Schädels	26	27	25		25
Länge des Rumpfes	45		53	52	48
Breite der Wirbel	3	3	3,25	3	
Länge des Schwanzes mehr als .	15		25	18	
Länge des Oberarmes	6	6	7	7	5
Länge des Unterarmes	3	4	4		2,50
Länge des Oberschenkels . . .	6,50		8	8	6
Länge des Unterschenkels . . .	4		5	5	4
Thoracalplatte	7 : 6	7			

Allgemeine Schädelform.

Der flache Schädel von *Branchiosaurus amblystomus* besitzt eine stumpf-parabolische bis beinahe halbkreisförmige Gestalt, wodurch er an die lebenden *Menopoma* und *Cryptobranchus* erinnert, — ist also am Hinterrande sehr breit, kurz, rundet sich in parabolischer Contur flach zu und erscheint noch etwas gedrungener als derjenige von *Br. gracilis*. Auch sind seine Dimensionen viel beträchtlicher als die des letzteren, welcher selten länger als 11 mm und kaum breiter als 13 mm wird, während der Schädel von *Br. amblystomus* eine Länge von über 20 mm und eine Breite von mehr als 27 mm, also die doppelten Dimensionen erreicht.

Der hintere Schädelrand ist auch bei *Br. amblystomus* zu beiden Seiten des Hirnschädels nur wenig ausgeschweift, so dass letzterer nur um ein Geringes zurückspringt und von den hinteren Spitzen der flügelartig gestalteten Supratemporalia noch etwas überragt wird. Es fehlt also die auffallende Hervorragung des Hirnschädels nach hinten, welche für die Apateoniden so charakteristisch ist. [1])

Die Schädeldecke wird von dicht aneinander schliessenden Knochenplatten gebildet und nur von den Augenhöhlen, den Nasenlöchern und dem Foramen parietale unterbrochen.

Die Orbita sind gross und ursprünglich vollkommen kreisrund, nur durch Verschiebung der Schädelknochen, also bei wenn auch nur wenig verdrückten Exemplaren, haben sie sehr oft langovale, seltener querovale Gestalt angenommen.

---

[1]) A. Fritsch, Fauna der Gaskohle etc., II. pag. 94.

Sie besitzen einen Durchmesser von 6—8 mm und liegen fast genau in der Mitte der Schädellänge.

Die Nasenlöcher sind nahe dem Vorderrande der stumpfen Schnauze gelegen und sind verhältnissmässig klein und rundlich, aber fast stets durch Verschiebung der Nachbarknochen verundeutlicht.

Ueber die Wölbung, also das Profil des Schädels sind keine Angaben möglich, da die Schädel stets vollkommen zusammengedrückt auf den Schichtflächen liegen.

Schädelmaasse in Millimetern.

	a		b		c		d	
	lang	breit	lang	breit	lang	breit	lang	breit
Schädel	18	26	19,25	27	20	26	22	27
Parietalia	5,50	3	6,50	3,75	6	3,50	7	4
Frontalia	5,50	2,25	5,75	2 50	6	2,25	7	2,50
Nasalia	4,50	3,50	4,50	3	4,50	3,50	5	4
Intermaxillaria	1		1		1,75	3	2	4
Supraoccipitalia	1,50	4	1,50	4	2	4,25	2	5
Orbita (Durchmesser)	6		6—7		8			
Squamosa	5	4	5		5	3	6	4
Supratemporalia	4	5	4	5	4	5	4,50	5
Durchmesser des Foramen parietale	fast 1		fast 1		fast 1			
Abstand der Orbita vom Hinterrande der Supratemporalia	5		5		5			
Abstand der Orbita in der Mitte der Frontalia	4,50		5		4,50			

Die Schädeldecke.

Structur und Sculptur der Knochen der Schädeldecke. Die Schädel von *Branchiosaurus amblystomus* sind ausnahmslos flach zusammengedrückt und derartig in das Gestein eingebettet, dass ihre Ober- und Unterseite fest an dem Gesteine haftet. In Folge davon werden bei der Trennung der fest auf einander liegenden Kalksteinplatten die Schädelknochen gewöhnlich gespalten, also nach ihrer ganzen Ausdehnung aus einander gerissen, so dass zwar ihre innere Structur, nicht aber ihre Oberfläche sichtbar wird. Von letzterer erhält man nur dann ein Bild, wenn die gesammte Knochensubstanz durch Auslaugung entfernt und nur deren äusserer Abdruck zurückgeblieben ist. Hier, auf dem Negative der Schädelknochen

Fläche zahlreiche kleine Wärzchen bemerklich (Taf. XXII. Fig. 5, Taf. XXIII. Fig. 1), welche den Grübchen entsprechen, die auch für die Oberseite von *Branchiosaurus gracilis*[1], sowie von *Br. salamandroides* Fr. und nach A. Fritsch für alle Branchiosauren charakteristisch sind.[2])

Die innere Structur der Schädelknochen von *Br. amblystomus* ist eine ausgezeichnet strahlige. Von den Ossificationscentren laufen Radiärstämme aus, welche sich durch Dichotomie in immer zartere, anastomosirende Aestchen gabeln und sich in feinsten Verzweigungen bis an die Peripherie der Knochenplatte fortsetzen (siehe Taf. XXII. Fig. 1—4, Taf. XXIII. Fig. 1—7). Diese Strahlensysteme auf jedem der Knochen der Schädeldecke machen die Verwechselung der umgrenzenden Nähte mit zufälligen Bruchlinien fast unmöglich, erleichtern also die Erkenntniss der Zusammensetzung der Schädeldecke ungemein.

Die beiden Parietalia (p Taf. XXII. Fig. 1—5 und Taf. XXIII. Fig. 1—7), die durch ihre Grösse zuerst in's Auge fallenden Knochen der Schädeldecke, bilden zusammen ein Sechseck mit ausgeschweiften Kanten. Die Mediannaht zwischen beiden Platten besitzt einen mehr oder weniger unregelmässig gewundenen Verlauf, wodurch eine oft sehr auffällige Asymmetrie des rechten und linken Scheitelbeines erzeugt wird. Bereits das vordere Ende der Sutur liegt nicht immer genau in der Medianlinie des Schädels, also in der Fortsetzung der Naht der beiden Frontalien, sondern bei manchen Individuen (so z. B. bei Fig. 1, 3, 6, 7 Taf. XXIII.) seitlich derselben, wodurch das eine Parietale schmäler und kürzer als das andere wird. Zwischen dem Vorderrand der Parietalien und dem Foramen parietale ist die gemeinsame Naht geradlinig, — nicht so jenseits des Scheitelloches, hinter welchem sie bis zum Hinterrande in Bogen und Windungen verläuft. In der Krümmung und Anzahl dieser letzteren stimmt keiner der vorliegenden Schädel mit dem anderen überein, vielmehr machen sich darin die grössten Schwankungen geltend, die von der Grösse, also dem Alter der Exemplare vollständig unabhängig sind und somit individuelle Eigenthümlichkeiten repräsentiren. Im einfachsten Falle, wie in Fig. 2. Taf. XXII. und Fig. 2, 5, 6, 7. Taf. XXIII., bildet die Naht einen oder zwei flache Bogen, hat also einen welligen Verlauf, an anderen Exemplaren (Fig. 3 u. 4. Taf. XXII.) sind diese Bogen enger, steiler und tiefer, — und nehmen

---

[1]) Diese Zeitschrift 1881. pag. 309.

[2]) Fauna der Gaskohle etc. 1879. I pag. 69.

endlich und zwar gewöhnlich an Stelle des vorderen Hauptbogens, jedenfalls aber innerhalb der vorderen Hälfte der Parietalsutur (Fig. 1, 5. Taf. XXII. und Fig. 3. Taf. XXIII.) einen enggewundenen, z. Th. spitzwinkeligen Verlauf an. In Folge der mehr oder weniger steilen und tiefen Nahtbögen greifen die beiden Parietalia in Form rundlicher oder parabolischer Lappen, im complicirtesten Falle in Gestalt leisten- oder zahnförmiger Vorsprünge und entsprechender Ausschnitte in einander. Dadurch dass diese Windungen der Sutur nicht symmetrisch zur Medianlinie verlaufen, werden sehr beträchtliche Abweichungen in der Grösse und Gestalt jeder der beiden Parietalia bewirkt.

Ganz Aehnliches beschreibt H. v. Meyer[1]) von *Archegosaurus Decheni*. Bei diesem „findet die gegenseitige Berührung beider Parietalia unter Bildung einer Naht statt, die sich bisweilen von der Mittellinie des Schädels auffallend entfernt und besonders in der hinteren Hälfte sich wellen- und zickzackförmig darstellt". Deshalb „sind die beiden Scheitelbeinhälften in Grösse und Form oft sehr ungleich". An *Branchiosaurus moravicus* A. Fr.[2]) wiederholt sich Analoges, indem die Mittelnaht hinter dem Foramen parietale in einer S-förmig gekrümmten Linie verläuft, während sie bei *Limnerpeton macrolepis* A. Fr.[3]) sogar zickzackartige, tiefeingreifende Loben bildet.

Die äusseren Ränder der Parietalia von *Branchiosaurus amblystomus* sind, wie bereits bemerkt, nicht geradlinig, sondern bis auf den Occipitalrand, concav ausgeschweift. Jedoch herrscht auch in den dadurch hervorgebrachten Conturen bei den einzelnen Individuen, sogar bei den beiden Parietalien ein und desselben Schädels keine vollständige Uebereinstimmung. Die stärkste Ausbuchtung besitzen die vorderen Seitenränder und nehmen hier die Postfrontalia auf. Etwas flacher pflegt der Bogen der hinteren an die Squamosa grenzenden Seitenränder zu sein. Der ausspringende Winkel zwischen beiden Ausschnitten schiebt sich jederseits zwischen Squamosum und Postfrontale ein. Am unregelmässigsten ist die Contur des Vorderrandes, was durch die oft asymmetrische Lage der Parietalnaht bedingt wird. In diesem Falle bildet das eine Scheitelbein einen Vorsprung, dessen Spitze gegen die Frontalnaht gerichtet ist (Fig. 1, 3, 6. Taf. XXIII.). Der Hinterrand,

---

[1]) Reptilien aus der Steinkohlen-Formation in Deutschland, Palaeontographica 1857. pag. 84.

[2]) Fauna der Gaskohle I. pag. 83. Taf. VII.

[3]) l. c. III. pag. 151. Taf. XXXII.



an welchen die Supraoccipitalia angrenzen, ist nicht concav, sondern flach convex.

Der Verknöcherungspunkt der Parietalia liegt ungefähr in der Mitte, also seitlich etwas hinter dem Foramen. Von ihm aus laufen die sich auf das Feinste verzweigenden Ossificationsstrahlen allseitig bis zu den Rändern.

Das Foramen parietale ist kreisrund, liegt im vorderen Drittel der Parietalnaht, besitzt fast 1 mm Durchmesser und ist von einem flachen, ringförmigen Wulste umrandet (Fig. 3 u. 5. Taf. XXII.).

Die nach vorn an die Parietalia angrenzenden Frontalia (Fig 1 u. 9. Taf. XXII. und Fig. 1—7. Taf. XXIII.) besitzen die Gestalt langer, verhältnissmässig schmaler Vierecke, deren mittlere und äussere Nähte ziemlich geradlinig und parallel verlaufen, während die Vorder- und Hinterränder eine grössere Inconstanz aufweisen und zuweilen bogig oder feinzackig gebrochen sind, auch wohl schwach convergiren, in welchem Falle die Frontalia langgestreckte Trapezform annehmen. Der Ossificationspunkt liegt in der Mitte ihrer Länge. Letztere ist stets grösser als ihre doppelte Breite.

An den vorderen, rundlich ausgeschweiften Seitenrand der beiden Parietalia und an die hinteren Drittel der Aussenränder der Frontalia legt sich beiderseits ein plump sichelförmiges Postfrontale an (fp Fig. 1, 9. Taf. XXII. und Fig. 1—7. Taf. XXIII.), dessen grösste Breite in die Ausbuchtung der Parietalia fällt, während das vordere, spitz zulaufende Ende sich an die Frontalia anlegt, ohne jedoch auch nur an einem einzigen der vorliegenden Exemplare deren Mitte zu erreichen. Sein Aussenrand begrenzt demnach das hintere, innere Viertel der Augenhöhlen und ist leistenförmig erhaben. Von der Mitte desselben laufen die kräftigen Ossificationsstrahlen aus.

Die Frontalia werden nach vorn von den grossen Nasalia begrenzt (siehe Fig. 1. Taf. XXII. u. Fig. 2, 3, 5, 6. Taf. XXIII.). Die erreichen mehr als zwei Drittel der Länge der ersteren und eine noch beträchtlichere Breite als diese, spielen deshalb eine hervorragende Rolle im Aufbau der Schädeldecke von *Br. amblystomus*, während sie bei *Br. gracilis* fast verschwinden, oft kaum nachweisbar sind [1]), was auch von *Br. salamandroides* Fr. gilt. [2]) Die Nasalia von *Br. amblystomus* hingegen stellen zwei, wie gesagt, auffällig grosse, abgerundet sechsseitige Knochenplatten dar, deren Verknöche-

[1]) Diese Zeitschrift 1881. pag. 308, 309. Taf. XV. Fig. 4 u. 5. Taf. XVI. Fig. 1 u. 2.

[2]) A. Fritsch, Fauna der Gaskohle etc. pag. 73. Fig. 33.

ungspunkt in ihrer Mitte liegt. Die von ihm ausgehenden Ossificationsstrahlen treten überall besonders kräftig hervor.

Wie das Postfrontale an den Aussenrand der Parietalia und Frontalia, so legt sich das ihm ähnlich gestaltete Praefrontale an die Aussenseiten der Nasalia und Frontalia, jedoch in umgekehrter Stellung, an, so dass sein spitzes Ende nach hinten gerichtet ist (Fig. 1. Tafel XXII. und Fig. 2—6. Tafel XXIII.). Dasselbe reicht nirgends ganz bis zur Mitte des Frontalrandes, kommt also mit dem Postfrontale nicht in directe Berührung. Es scheint demnach, dass der innere Augenhöhlenrand nicht nur vom Postfrontale und Praefrontale mit Ausschliessung des Hauptstirnbeines gebildet wird, wie es von *Archegosaurus Decheni*[1], *Branchiosaurus salamandroides*, *Branchiosaurus moravicus*, *Melanerpeton pulcherrimum* A. Fr. u. a.[2]) ausdrücklich hervorgehoben wird, sondern dass sich auch die Frontalia für eine freilich sehr kurze Strecke an der Umrandung der Orbita betheiligen (siehe Fig. 1. Taf. XXII. Fig. 2 u. 3. Taf. XXIII.). Wenigstens laufen bei den vorliegenden Exemplaren von *Br. amblystomus* die gegen einander gerichteten, sich aber einander nicht erreichenden Spitzen des vorderen und hinteren Stirnbeines in so scharfe und wohl erhaltene Enden aus, dass eine ursprünglich weitere Fortsetzung und spätere Verstümmelung derselben unwahrscheinlich ist.

Nach vorn und aussen endet das Praefrontale breit und quer abgestumpft und stösst hier mit dem Processus frontalis des Oberkiefers zusammen, doch hat gerade diese Partie der Schädeldecke durch Zerdrückung oft sehr an Deutlichkeit verloren.

Der Zwischenkiefer schliesst den Kieferbogen nach vorn ab und besteht aus zwei symmetrischen Hälften, welche durch eine in die Mittellinie des Schädels fallende Naht verbunden waren und deshalb gewöhnlich getrennt von einander und in verschobener Stellung gefunden werden, weshalb sich auch das zwischen ihnen zu erwartende Cavum intermaxillare der meisten lebenden Urodelen nicht nachweisen lässt. Jedes der beiden Intermaxillaria besteht aus einem zahntragenden, die Fortsetzung des Oberkiefers bildenden Bogenstücke und einem nach oben resp. hinten gerichteten Fortsatze, mit welchem die Intermaxillaria untereinander und mit den Nasalien in Verbindung standen, während ausserhalb derselben, also zu den Seiten dieser Fortsätze die Nasenlöcher lagen. An zweien der abgebildeten Schädel von *Br. amblystomus*, nämlich an Fig. 3 u. 5. Taf. XXIII. sind diese Verhältnisse noch

---

[1]) H. v. Meyer, l. c. pag. 81.
[2]) A. Fritsch, l. c. pag. 72, 83, 101.

recht deutlich wahrnehmbar. Von den Zähnen, welche das vordere Bogenstück getragen hat, ist nur eine geringe Anzahl erhalten; danach mögen in jeder Kieferhälfte 8 bis 10 derselben vorhanden gewesen sein. Sie unterscheiden sich im Bau und in der Verbindungsweise mit dem Kieferknochen nicht von denen des Ober- und Unterkiefers. Die Oberfläche der Intermaxillaren ist feingrubig und deshalb rauh. Die Nasalfortsätze der letzteren sind breit, kurz und kräftig, wie diejenigen von *Archegosaurus Decheni.*[1]) Der nach Aussen gerichtete Winkel zwischen diesem Fortsatze und dem zahntragenden Kieferstücke ist bogig ausgeschweift und bildete die innere Begrenzung der Nasenlöcher. Letztere liegen demnach ziemlich nahe bei einander (nur durch die aufsteigenden Intermaxilläräste getrennt) am vorderen Ende der Schnautze und scheinen rundliche Gestalt besessen zu haben. Wie später gezeigt werden soll, ist ihr äusserer Rand von dem Processus frontalis des Oberkiefers gebildet worden. Ganz dasselbe ist auch bei den Urodelen, den nächsten lebenden Verwandten der Branchiosauren der Fall.[2])

An die Intermaxillaria schliessen sich beiderseits, mit ihnen den äusseren gemeinsamen Rahmen für Basis und Decke des Schädels bildend, die Oberkiefer an (m Fig. 1, 10, 12. Taf. XXII. u. Fig. 1, 2, 3. Taf. XXIII.). Bevor wir jedoch auf deren Beschreibung näher eingehen, sei die Zusammensetzung der betreffenden vorderen Partie der Schädeldecke bei einigen anderen Stegocephalen, sowie bei den lebenden Urodelen in's Auge gefasst. Bei *Archegosaurus Decheni* und *latirostris*[3]) bildet der Oberkiefer eine Leiste, welche sich nach hinten verschmälert und allmählich ausspitzt, aber vorn nach den Nasalien zu (und zwar ganz besonders bei *Archegos. latirostris)* eine ziemliche Breite erreicht und hier die äussere, hintere Begrenzung des Nasenloches bildet. Zwischen dieses vordere, breitere Ende des Oberkiefers einerseits und den lateralen Rand des Nasale und Praefrontale andererseits schiebt sich das Lacrymale ein, um sich in spitzem Winkel zwischen Nasenbein und Oberkiefer auszukeilen. Aehnliche Verhältnisse treffen wir nach H. v. Meyer bei *Osteophorus Roemeri* aus dem Rothliegenden von Klein-Neundorf in Schlesien, sowie bei den Labyrinthodonten der Trias.[4]) Bei *Branch.*

---

[1]) H. v. Meyer, l. c. Fig. 3. Taf. IX. und Fig. 3. Taf. X.

[2]) Vergl. Hoffmann, Classen und Ordnungen der Amphibien, 1873 bis 1878. pag 33. – Wiedersheim, Kopfskelet der Urodelen, 1877. – Wiedersheim, *Salamandra perspicillata*, 1875. pag. 71.

[3]) H. v. Meyer, l. c. pag. 79 u. 80.

[4]) Palaeontogr. VII. pag. 101. t. XI., ebendort VI. pag. 237.

zwar ebenfalls eine schmale Leiste, welche sich jedoch nach Innen in ihrem ganzen Verlaufe an das Jugale anlegt. Letzteres ist hier ein langer, schmaler Knochen, welcher sich in fast gleichbleibender Stärke von Nasale bis an das Quadrato-Jugale erstreckt. Das Vorhandensein eines Lacrymale scheint A. FRITSCH unwahrscheinlich zu sein. Bei fast allen übrigen von A. FRITSCH beschriebenen und abgebildeten böhmischen Stegocephalen sind die betreffenden vorderen Knochen der Schädeldecke nicht deutlich genug erhalten, um ein klares Bild dieses Schädeltheiles zu geben. Auch der Zustand der von COPE aus dem Carbon von Illinois und Ohio und den von HUXLEY aus demjenigen von Irland dargestellten Stegocephalen-Schädel ist ungenügend.

Was nun die lebenden Urodelen betrifft, so bildet hier der Oberkiefer meistens den grössten Theil der äusseren Begrenzung der Augenhöhle, verbreitert sich nach vorn beträchtlich, stösst daselbst unten an das Intermaxillare, umrandet die Nasenlöcher von Aussen und passt sich mit seiner oberen plattenförmigen Ausbreitung (dem processus frontalis) an die Nasalia und Praefrontalia oder Frontalia an.[2]) Ein Lacrymale ist nicht vorhanden. Ganz die nämlichen Verhältnisse haben im Bau des Nasenhöhlendaches von *Branch. amblystomus* geherrscht. Der sich nach hinten verschmälernde und zuspitzende Oberkiefer (m Fig. 1, 12. Taf. XXII., Fig. 2, 3, 5. Taf. XXIII.) bildet ein nach Aussen convexes, kräftiges Bogenstück, dessen untere schmale Fläche die Zähne trägt. Nach dem in Fig. 3. Taf. XXIII. abgebildeten Exemplare scheint sich der äusserste Rand dieser Fläche in Form einer scharfen, zarten Leiste über dieselbe zu erheben. Die den Winkel zwischen Praefrontale, Nasale und Oberkiefer ausfüllende, sich an die erstgenannten beiden Knochen anpassende Lamelle, die freilich bei den meisten Exemplaren mehrfach zerbrochen ist, bei anderen aber noch in Zusammenhange mit dem Oberkiefer steht, muss als der processus frontalis des letzteren aufgefasst werden. Es ist demnach bei *Branch. amblystomus* weder ein Lacrymale (wie bei *Archegosaurus* u. a.) vorhanden, noch erstreckt sich das Jugale so weit nach vorn, wie es nach A. FRITSCH bei den böhmischen Branchiosauren der Fall ist.

Die Seitenflächen des Oberkiefers sind mit länglichen Grübchen bedeckt (Fig. 12. Taf. XXII.); sein unterer warzig-

---

[1]) l. c. pag. 71.

[2]) HOFFMANN, Cl. u. Ordn. d. Amph. pag. 32. – WIEDERSHEIM, Kopfskelet d. Urodelen. – Derselbe, *Salam. perspic.* pag. 69.

höckeriger Rand (Fig. 10. Taf. XXII.) trägt je 26 bis 3[illegible] nach hinten etwas an Grösse abnehmende Zähne.

Kehren wir zu den Scheitelbeinen zurück. Nach hinten legen sich an deren schwach convexe Ränder die Supraoccipitalia in Gestalt schmaler, fast bandartiger Fünfecke mit nach Aussen gerichteter Spitze an (so Fig. 1. Taf. XXII. Fig. 1, 2, 3, 5, 6, 7. Taf. XXIII.). Beiderseits grenzt an die letztere, sowie an die z. Th. recht stark ausgeschweiften Seitenränder der Scheitelbeine ein grosses, abgerundet vierseitiges oder rundlich ovales Squamosum und an dieses, sowie an die Supraoccipitalia nach hinten das dreiseitige, spitz auslaufende Epioticum (e Fig. 1. Taf. XXII., Fig. 1, 2, 7. Taf. XXIII.), während nach Aussen das sich flügelartig ausbreitende, am Hinterrande für die Ohröffnung ausgeschweifte Supratemporale sich anlegt, dessen Ossificationsstrahlen nicht vom Mittelpunkte, sondern von dem inneren hinteren Winkel auslaufen.

Herrscht in allen diesen Verhältnissen eine grosse Uebereinstimmung mit *Br. gracilis*, so spielt das Postorbitale bei *Br. amblystomus* eine ganz andere Rolle in der Umrandung der Orbita als bei der erstgenannten Species und bei sämmtlichen von A. Fritsch beschriebenen Branchiosauren und Apateoniden. An allen hierher gehörigen Schädeln bildet das Postorbitale einen fast sichelförmigen, nach vorn lang und spitz ausgezogenen Knochen, welcher die Augenhöhle nicht nur an der lateralen Hälfte ihres Hinterrandes, sondern auch fast an ihrem ganzen Aussenrande begrenzt, also das Jochbein zum grössten Theile, vielleicht sogar vollständig von letzterem trennt.[1]) Ganz anders bei *Br. amblystomus*. Hier bildet das Hinteraugenhöhlenbein (po Fig. 1, 6, 7, 8. Tafel XXII., Fig. 1—6. Tafel XXIII.) ein fast gleichschenkeliges Dreieck mit kräftiger, etwas verdickter und concav ausgerandeter Basis, welches sich keilförmig zwischen Squamosum und Postfrontale einerseits, und Supratemporale und Jugale andererseits einschiebt. Von der Mitte seines concaven Orbitalrandes laufen die Ossificationsstrahlen aus. Derselbe ist, wie gesagt, etwas aufgeworfen und bildet kaum die mittlere Hälfte des Hinterrandes der Orbita, erreicht also deren Aussenrand nicht und betheiligt sich noch viel weniger an der Zusammensetzung des letzteren. Eine Täuschung über diese Verhältnisse ist ausgeschlossen, vielmehr ist, wie ich betone, das Postorbitale in der beschriebenen Gestalt einer der best erhaltenen, schärfst con-

[1]) A. Fritsch, Fauna der Gaskohle pag. 72, 83, 97 und die betreffenden Reconstructionen.

turirten Schädelknochen, der auch vollkommen isolirt (Fig. 6 bis 8. Taf. XXII.) oder in der verschobensten Stellung (z. B. Fig. 5. Taf. XXIII.) direct wieder zu erkennen ist. Auffällig ist übrigens ein derartiges Postorbitale an und für sich nicht, da es sich fast ebenso geformt bei *Archegosaurus* und in ähnlicher Gestalt bei noch anderen Stegocephalen (z. B. bei *Melosaurus*, *Osteophorus*, *Capitosaurus*, *Trematosaurus* u. a.) wiederfindet.

Den äusseren, hinteren Winkel des Schädels nimmt das Quadrato-Jugale ein (Fig. 1. Taf. XXII., Fig. 2, 3. Taf. XXIII.), dessen unterer Rand nahe seinem Hinterende bei Fig. 3. Taf. XXIII. etwas ausgeschweift ist, augenscheinlich um als Gelenkfläche für den Unterkiefer zu dienen. An das meist wenig gut erhaltene Quadrato-Jugale schliesst sich nach vorn das Jugale an. Dieses scheint eine breite, aber kurze Knochenlamelle mit radialstrahliger Ossificationsstructur zu bilden und dürfte kaum weiter nach vorn, als bis zur Mitte des äusseren Orbitalrandes reichen. An sein vorderes spitzes Ende legt sich lateral der Oberkiefer an. Die hierdurch geschlossene Umrandung der Augenhöhlen wird demnach gebildet:

innen: vorn vom Praefrontale, — hinten vom Postfrontale und zwischen beiden auf eine sehr kurze Strecke vom Frontale;

vorn: innen vom Praefrontale, — aussen vom processus frontalis des Oberkiefers;

aussen: vorn vom Oberkiefer und dessen eben genannter Verbreiterung, — hinten vom Jugale;

hinten: innen vom Postfrontale, — in der Mitte vom Postorbitale, — aussen vom Jugale.

Die Augenhöhlen sind ursprünglich kreisrund gewesen und besassen einen Durchmesser von 6—8 mm. In manchen Fällen hat sich diese Form erhalten (Fig. 1. Taf. XXII., Fig. 3. Taf. XXIII.), gewöhnlich aber hat sie durch die Verdrückung, in Folge deren die Schädel vollkommen glatt gequetscht wurden, manchfache Veränderungen erlitten. Meist haben dadurch die Orbita ovale und zwar sowohl langovale, wie querovale Gestalt angenommen, selbst ohne dass eine sehr beträchtliche Verschiebung der Schädeldeckenknochen stattgefunden hätte. Es liegen Exemplare vor mit einer stark querovalen und einer langovalen, andere mit einer runden und einer langgestreckten Augenhöhle; in noch anderen Fällen haben sich die umrandenden Knochen völlig und regellos in die Orbita hineingeschoben (Fig. 5. Taf. XXIII.).

Der Scleroticalring. Wie bei anderen Stegocephalen so war auch bei *Branchiosaurus amblystomus* die Sclerotica von

welcher die Cornea schützend umgab (Fig. 1. Taf. XXII, Fig. 2, 4. Taf. XXIII.). Die Gestalt dieser zarten, höchstens 1 mm hohen und breiten Blättchen war eine vierseitige und zwar schwach trapezförmige, indem sie sich naturgemäss nach Aussen etwas verbreiterten. Ihre Grösse und damit gleichzeitig ihre Zahl scheint jedoch schwankend gewesen und letztere bis zu 30 oder 32 gestiegen zu sein.

Ausser dem Scleroticalringe treten jedoch bei einer grösseren Anzahl der vorliegenden Schädel innerhalb des Orbitalkreises noch andere Knochengebilde auf (siehe Fig. 1. Taf. XXII., Fig. 2, 3, 5. Taf. XXIII.). Dieselben bestehen aus sehr kleinen, rundlichen oder abgerundet polygonalen Knochenplättchen, welche pflasterartig, durch geringe Zwischenräume getrennt, neben einander liegen. Bei etwa 30maliger Vergrösserung (siehe Fig. 8. Taf. XXI .) erkennt man, dass ihre Oberfläche schwach gewölbt und mit minimalen, unregelmässig zerstreuten Grübchen bedeckt ist. Dieses Pflaster ist ausnahmslos beschränkt auf eine schmale sichelförmige Zone am inneren Rande der Orbita. Hierselbst ist dasselbe zugleich am dichtesten und besteht auch aus den grössten Knochenplättchen, während deren Dimensionen nach Aussen, also nach dem Scleroticalringe zu, kleiner werden, bis sie dessen äusseren Rand erreichen, mit welchem sie genau in ein und derselben Ebene liegen. Innerhalb des Scleroticalringes oder an irgend einer anderen Stelle der Orbita sind solche Pflaster, oder selbst isolirte Pflasterplättchen auch an stark verdrückten Schädeln nie beobachtet worden; — wo sie auftreten, sind sie vielmehr stets auf den Streifen zwischen innerem Augenhöhlenrand und dem Scleroticalringe beschränkt, welchen Raum sie bei der best erhaltenen Augenhöhle (Fig. 1. Taf. XXII.) ganz ausfüllen.

Man könnte versucht sein, dieses Pflaster ähnlich wie gewisse kleine Knöchelchen im Innern des Schädels und namentlich in den Augenhöhlen von *Archegosaurus Decheni*[1] so aufzufassen, dass es ursprünglich der Schleimhaut der Mundhöhle, also der Zunge oder des Gaumens angehört habe und durch den stattgefundenen Druck durch die Augenhöhlen in die Ebene der Schädeldecke und des Scleroticalringes gepresst worden sei. Dagegen aber spricht die grosse Regelmässigkeit, welche in der Lage, der Vertheilung und Erstreckung dieses Pflasters und seiner einzelnen Theile, wie oben dargelegt wurde, überall herrscht. Danach kann dasselbe kein Gebilde einer leicht verwesenden Haut gewesen sein.

[1]) H. v. Meyer, l. c. pag. 127.

knöchelchen und ihre Verschiebung und Zerstreuung in dem noch weichen, umgebenden Schlamme bedingt gewesen wäre. Dahingegen wird es aus dem Gesagten höchst wahrscheinlich, dass wir hier eine die Sclera verstärkende Knochenbildung, ein Scleralpflaster vor uns haben.

Ohne Analogien bei den lebenden niederen Wirbelthieren würde diese Erscheinung nicht dastehen. So sagt LEUCKART in seiner „Organologie des Auges" (Vergleichende Anatomie) pag. 200: „Unter den Fischen fehlt es nicht an Beispielen einer Verkalkung des Scleralknorpels; sie besteht entweder in der Ablagerung feiner Kalkkörperchen oder einer vollständigen Verglasung und findet sich namentlich in den oberflächlichen Knorpellagen der Plagiostomen." Auch bei Knochenfischen, bei Aalen, Welsen, Stichlingen, Schellfischen u. A. kommen solche Knochen vor. Ebenso treten auch bei den kleineren Vögeln, besonders den Singvögeln, an dem hinteren Segmente des Scleralknorpels Knochengebilde auf (l. c. pag. 201). Als eine ähnliche Verkalkung des Sclera ist aller Wahrscheinlichkeit nach auch das Pflaster in den Orbitalkreisen von *Branchiosaurus amblystomus* aufzufassen und demgemäss als Scleroticalpflaster zu bezeichnen.

Entsprechende Gebilde sind weder bei den böhmischen Branchiosauren noch bei dem sächsischen *Branch. gracilis*, — dahingegen von COPE an dem wohl mit *Branchiosaurus* nahe verwandten *Amphibamus grandiceps* COPE aus der Kohlenformation von Illinois beobachtet worden.[1]) Sie bilden hier kleine, isolirte, schuppenartige Blättchen, welche ganz wie bei *Br. amblystomus* in dem Theile der Augenhöhle zwischen Scleroticalring und Stirnbeinen zerstreut liegen und nach ersterem zu an Grösse abnehmen. Cope fast jedoch den Scleroticalring als eine randliche Schuppenreihe des Augenlides und somit die begleitenden Blättchen ebenfalls als Palpebralschuppen auf. Diese Deutung des Scleroticalringes von Seiten COPE's ist eben nur dadurch erklärlich, dass an dem einzigen Exemplare von *Amphibamus grandiceps*, welches ihm vorlag, von dem ursprünglichen Ringe nur die eine Hälfte erhalten und zwar derartig verschoben ist, dass sie die Augenhöhle bogenförmig quer durchzieht. Aus den in dieser Beziehung besser erhaltenen Exemplaren der böhmischen und sächsischen Branchiosauren (siehe z. B. Taf. XXIII. Fig. 4 geht jedoch hervor, dass wir es bei *Amphibamus* nicht mit Randschuppen des Augenlides, sondern mit einem Bogenstück des Scleroticalringes zu thun haben.

[1]) Geolog. Survey Illinois, Vol. II. Taf. XXXII. Fig. 8. p. 138 u. 139



Die Schädelbasis.

Von sämmtlichen Knochen der Schädelbasis von *Br. amblystomus* ist uns z. Z. nur das Parasphenoid bekannt (siehe Fig. 9. Taf. XXII. u. Fig. 5. Taf. XXIII.). Ganz wie bei *Branchios. gracilis* und *Br. salamandroides* besteht dasselbe aus einem breiten horizontalen Schilde, welches nach vorn in der Symmetrielinie des Schädels in einen langen, schmalen, stielförmigen Fortsatz (Processus cultriformis) ausläuft, der beiderseits geradlinig begrenzt, also nicht ausgeschweift ist und die beiden Gaumenhöhlen von einander trennt. Derselbe erreicht bei einer Breite von 1—1,25 mm eine Länge von 8—10 mm und verjüngt sich nach vorn ganz allmählich. Dort, wo er sich zu dem hinteren schildförmigen Blatte ausbreitet, beginnen zwei tiefe divergirende Furchen, augenscheinlich mit je einer das Parasphenoid schräg durchbohrenden Oeffnung. Während der stielförmige Fortsatz kräftig gebaut ist, sind die randlichen Partieen des Parasphenoides dünn und zerbrechlich gewesen und deshalb nicht erhalten. Das Keilbein der vorliegenden Schädel stimmt in allen diesen Zügen vollkommen mit dem von A. Fritsch für die böhmischen Branchiosauren als charakteristisch beschriebenen Parasphenoid und ebenso mit dem von *Br. gracilis* überein.

Der Unterkiefer (Fig. 10, 11, 13. Taf. XXII., Fig. 3 u. 5. Taf. XXIII.) zerfällt in zwei Hälften, welche in Folge der ursprünglichen Lockerheit ihrer vorderen Verbindung in fossilem Zustande ihren Zusammenhang unter einander vollkommen verloren haben. Diese Kieferäste sind am vorderen Ende ziemlich spitz, nehmen nach hinten ganz allmählich etwas an Höhe zu, um sich dann oben zu dem flach gewölbten Kronfortsatze zu erheben, hinter welchem sie sich ziemlich rasch verjüngen und hier den Gelenkfortsatz bilden. Der Winkel des Unterrandes liegt um etwas hinter dem Gipfel des Kronfortsatzes. An jeder dieser Kieferhälften lassen sich zwei Stücken, das Zahnbein (Dentale) und das Winkelbein (Angulare) unterscheiden. Letzteres hat seinen Ossificationspunkt in dem Winkel des Unterrandes und erstreckt sich als Stütze des Dentale bis an das vordere Kieferende. Entlang der ganzen nach Innen gewandten Seite des Unterkiefers läuft eine tiefe Rinne (siehe den Abdruck Fig. 13 unten, Taf. XXII.), während die laterale Fläche desselben flach gewölbt erscheint. Das Dentale, das sich übrigens an den vorliegenden Exemplaren nicht wohl gegen das Angulare abgrenzen lässt, hat einen mit Wärzchen und Höckerchen besetzten oberen breiten Rand, welcher 28 bis etwas über 30 Zähnchen trägt.

Taf. XXIII.) sind schlanke Kegel mit rundem Querschnitt; ihre Krone ist einspitzig, ihre Axe gerade, nicht nach rückwärts gekrümmt, ihre Höhe übersteigt einen Millimeter nur selten. Sie bestehen aus einem einfachen. dünnen Kegelmantel von Zahnsubstanz, welche keine radiären Einstülpungen bildet und eine grosse Pulpa umschliesst (Fig. 10. Taf. XXII., Fig. 3 rechts oben, Taf. XXIII.). Die Zähne von *Br. amblystomus* gleichen also vollständig denen der lebenden Urodelen. Bei letzteren können Zähne vorkommen auf dem Intermaxillare, Vomer, Palatinum, Ober- und Unterkiefer, ferner auf gewissen Platten unterhalb des Parasphenoides und selten auf letzterem selbst. Bei *Br. amblystomus* sind, wie oben bemerkt, die Knochen der Schädelbasis bis auf das Parasphenoid zur Zei noch nicht bekannt; man beobachtete deshalb Zähne bishe nur auf den Zwischen-, Ober- und Unterkiefern. Hier steher sie senkrecht, einer ziemlich dicht neben dem anderen unc zwar nur in einer Reihe und sitzen mit ihrem Sockel au dem, wie scheint, schwammigen, jedenfalls höckerig-warzige Kieferrande auf (Taf. XII. Fig. 10 u. 11., Taf. XXIII. Fig. 5) Nach hinten nimmt ihre Grösse ganz allmählich etwas ab Ihre Anzahl hat, wenn man sich die jetzt vorhandenen Lücke in den Zahnreihen besetzt denkt, in jedem Intermaxillare etw 8, in jedem Ober- und Unterkiefer etwa 30 betragen.

Kiemenbogen. *Branchiosaurus salamandroide* A. Fr., *Br. umbrosus* A. Fr., *Br. gracilis* Cred. besasse Kiemenbogen, welche von Zahngebilden besetzt waren, die i fossilem Zustande an einer grossen Anzahl der vorliegende besser erhaltenen Exemplare von *Br. gracilis* conservi sind. Dahingegen ist dies bei keinem einzigen der vo mir untersuchten Individuen von *Br. amblystomus* der Fal — hier ist vielmehr nirgends eine Spur jener zierlichen Har gebilde zu erkennen. Da nun der allgemeine Erhaltung zustand von *Br. amblystomus* unbedingt ein günstigerer u auch seine Grösse eine viel beträchtlichere ist, als von *B gracilis*, so müsste man mit ziemlicher Sicherheit an d Mehrzahl, oder doch wenigstens an einigen der uns vorliege den Schädel Reste jener Kiemenbogenzähnchen erwarten, fa sie überhaupt vorhanden gewesen wären. Sind nun au negative Merkmale bei der Charakterisirung so alter, nic immer gleich gut erhaltener Wirbelthierreste mit grosser Vc sicht aufzunehmen und sobald nur einzelne Exemplare vc liegen, meist ohne Bedeutung, so gilt doch solches in dies Falle nicht, — vielmehr machen es obige Erörterungen höc wahrscheinlich, dass *Br. amblystomus* überhaupt kei mit Hartgebilden besetzten Kiemenbogen gehabt hat.

Die Wirbelsäule.

(Vergl. Fig. 1 u. 17. Taf. XXII., Fig. 1 u. 2. Taf. XXIII., Fig. 1, 2 u. 5. Taf. XXIV.)

Ueber den Bau der Wirbel von *Branch. amblystomus*, welche in Gestalt von Abdrücken, Steinkernen und längsgespaltenen Stücken der Wirbelsäule zahlreich vorliegen, lässt sich dem über *Br. gracilis* in dieser Zeitschrift pag. 318 Gesagten kaum etwas Neues hinzufügen. Wie bei diesem letzteren besteht sie aus einer schwachen Knochenhülse, welche die starke, intravertebral noch beträchtlicher erweiterte Chorda dorsalis umspannt und seitlich, etwas vor der Wirbelmitte, in Querfortsätze ausläuft. Letztere verbreitern sich an ihrem Ende ziemlich stark und rundlich, bestanden ihrer Hauptmasse nach aus Knorpel, welcher rings von der Fortsetzung des knöchernen Chordamantels umgeben war. Nur das laterale Ende der Fortsätze, welches die Rippen trug, blieb vollkommen knorpelig. Die Breite der Wirbel betrug 3 mm, so dass sie sich zur Länge des Thorax wie 1 : 15 bis 17 verhält, während sie bei *Branch. salamandroides* $^1/_8$ der letzteren beträgt. Die Wirbelsäule von *Br. amblystomus* ist mit anderen Worten viel schlanker und zarter als bei den nahe verwandten böhmischen Stegocephalen, ja verhältnissmässig noch dünner als bei *Br. gracilis* (s. pag. 317).

Da sich der Sacralwirbel durch Nichts von den Rumpfwirbeln auszeichnet, so lässt sich die Anzahl der letzteren mit Sicherheit nicht feststellen, dürfte sich jedoch auf etwa 25 bis 28 belaufen und sicherlich eine grössere sein, als bei *Br. gracilis*, wo sie nur 20 beträgt (s. pag. 318). Die Zahl der Schwanzwirbel ist an keinem der vorliegenden Exemplare genau zu constatiren, aber jedenfalls grösser als 12.[1]) Es scheint bei diesen Wirbeln nach hinten zu in gleichem Schritte mit der Grösse zugleich auch die Ossification eine geringere geworden zu sein. In Folge davon pflegt der Caudalabschnitt der Wirbelsäule einen sehr undeutlichen Erhaltungszustand aufzuweisen. Es lässt sich deshalb auch nicht mit Sicherheit erkennen, sondern nur vermuthen, dass die kleinen, schmalen Knochenplättchen, welche auf einer Seite der Schwanzwirbel aufzutreten pflegen, wie bei *Br. gracilis* Dornfortsätze sind. Vergleichende Betrachtungen über den Sacralwirbel finden sich weiter unten.

---

[1]) Seite 318 dieser Zeitschrift dieses Jahrgangs; 2. Zeile von oben, corrigire 33 in 13. — *Br. gracilis* besitzt demnach 20 Rumpfwirbel und mehr als 13 Schwanzwirbel, also im Ganzen mehr als 33 Wirbel.

Die Rippen.

Wie bei den übrigen Branchiosauren haben auch bei *Br. amblystomus* sämmtliche praesacrale und die 3 oder 4 ersten Caudalwirbel Rippen getragen. Die Rumpfrippen sind bis 4 mm lang, an beiden Enden und zwar vorzüglich am vertebralen etwas verbreitert, nehmen nach hinten ganz langsam an Grösse ab, so dass die letzte praesacrale Rippe kaum noch die Hälfte der längsten vorderen Rippen erreicht, und sind in sehr stumpfen Winkel nach hinten gerichtet. Ueber die Rippen des Sacralwirbels soll ebenso wie über den letzteren bei Beschreibung des Beckengürtels gehandelt werden.

Der Schultergürtel.

Während wir nicht im Stande waren, auch nur an einem einzigen der zahlreichen Exemplare des *Br. gracilis* die Kehlbrustplatte in einigermaassen deutlichem Erhaltungszustande zu beobachten und ihre Gestalt und Dimensionen festzustellen, liegt die Thoracalplatte von *Br. amblystomus* in einer grösseren Anzahl von sehr schönen Exemplaren theils in situ, theils verschoben und isolirt vor.

Wie alle übrigen Branchiosauren besass letzterer nur eine, die mittlere Kehlbrustplatte. Dieselbe (Fig. 1, 14, 15, 16. Taf. XXII., Fig. 1, 2, 3. Taf. XXIII.) hat breit ovale Gestalt mit einem Querdurchmesser von 5,50—6 mm bei einer Länge von 7 mm. Die nach hinten gewendete Hälfte derselben ist ganzrandig, solid und mit kurzen, zarten, oberflächlichen Radiärfurchen versehen, — die centrale Partie ist etwas verdickt und dicht mit kleinen Wärzchen und Grübchen bedeckt, — während der vordere Abschnitt nach vorn zu immer zarter wird und durch 12 bis 16 radiäre Einschnitte, welche fast bis zur Mitte reichen, zerschlitzt ist. In ihren Hauptmerkmalen stimmt demnach die Kehlbrustplatte von *Br. amblystomus* mit der von A. Fritsch l. c. pag. 78 beschriebenen und namentlich mit der von ihm Taf. IV. Fig. 4 abgebildeten Kehlbrustplatte von *Br. salamandroides* überein.

Seitliche Kehlbrustplatten, wie sie z. B. *Archegosaurus* besitzt, waren bei *Br. amblystomus* nicht vorhanden.

Die beiden Coracoidea sind ebenfalls häufig und zwar oft noch in directer Berührung mit der Thoracalplatte, wenn auch in verschobener und deshalb inconstanter Position erhalten. Ganz wie bei dem böhmischen *Br. salamandroides* und *umbrosus*, sowie bei dem sächsischen *Br. gracilis*, erscheinen sie auf der Gesteinsfläche fast stets in Gestalt schmaler, bogenförmiger, zuweilen fast rechtwinkelig gekrümm-



ter Knochen (Fig. 1, 14, 16. Taf. XXII., Fig. 2 u. 3. Taf. XXIII.), deren vorderer Schenkel an dem Vorderrande der Thoracalplatte anzuliegen pflegt. In einigen Fällen (z. B. Fig. 1. Taf. XXIII.) erkennt man jedoch deutlich, dass die Coracoidea von ziemlich breiten, lancettlichen Knochenplatten gebildet werden, die sich nach Aussen zuspitzen und zugleich bogenförmig krümmen. Die schmalen, erstbeschriebenen winkeligen Knochenbögen dürften demnach Nichts als die Längsschnitte der gewöhnlich in der Gesteinsmasse steckenden, in Wirklichkeit aber breitere Coracoideen sein, welche sich durch ihre grössere Flächenausdehnung bereits den seitlichen Kehlbrustplatten nähern, als deren Repräsentanten sie A. Fritsch auffasst (l. c. pag. 79).

Als Clavicula ist wohl ein sehr zarter, schlanker Knochen zu deuten, der in Folge dieser seiner Zartheit freilich nur an wenig Exemplaren (so an Fig. 16. Taf. XXII., Fig. 1 u. 2. Taf. XXIII.) in Berührung mit den Coracoideen und zwar mit deren nach hinten gewandten Enden zu beobachten ist und sich dann zuweilen an seinem einen Ende um ein Geringes ausbreitet (Fig. 16. Taf. XXII.).

Die Scapula, welche wir bei dem viel kleineren und zarter gebauten *Br. gracilis* so häufig und wohlerhalten antreffen (s. pag. 321) ist an *Br. amblystomus* trotz seines derberen Knochenbaues verhältnissmässig selten conservirt. Aus den vorliegenden Resten lässt sich jedoch mit Sicherheit schliessen, dass sie mit der des erstgenannten Stegocephalen, also auch mit der von *Br. salamandroides* und *umbrosus* vollkommen übereinstimmt (siehe Fig. 1, 15, 16. Taf. XXII., Fig. 1, 2, 8. Taf. XXIII.). Sie stellt eine aus 2 sehr zarten Knochenlamellen zusammengesetzte Platte vor, deren hinterer Rand schwach concav, deren vordere Contur stark convex ist, wodurch die Gestalt der Scapula eine ungefähr halbmondförmige wird.

Der Beckengürtel.

(Zugleich mit besonderer Bezugnahme auf *Archegosaurus Decheni.*)

Das naturgemäss stets platt- und in die Ebene der Wirbelsäule gedrückte Becken von *Br. amblystomus* wird von 2 Knochenpaaren gebildet, den Darmbeinen und den Sitzbeinen. Die ersteren, die ursprünglich nach oben gekehrten, jetzt horizontal auf der Schichtfläche zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegenden Ilia (Fig. 1, 3, 5, 6, 11. Taf. XXIV.) bestehen aus je einem sehr kräftig gebauten Knochen, welcher in der Mitte stark eingeschnürt und beiderseits beträchtlich

verbreitert ist. Besonders ist dies an dem einen, gegenwärtig meist vertebral gerichteten Ende der Fall, welches ursprünglich gemeinsam mit dem Ischium die Gelenkpfanne gebildet haben dürfte.

Von dem ventralen Abschnitte des Beckens kennt man nur Reste der Sitzbeine, der Ischia. Von ihnen gilt bezüglich der Erhaltung dasselbe wie von der Scapula, indem auch sie auffälligerweise viel seltener und auch dann schlechter erhalten sind, als an dem zarteren *Br. gracilis.* Doch gestatten die überlieferten Reste (namentlich Fig. 11. Taf. XXIV.) den Schluss, dass jedes Ischium auch hier von einer zarten langovalen Knochenlamelle gebildet wurde, welche in der Medianlinie an einander grenzten. Aus den ganz ähnlichen, aber besser erhaltenen betreffenden Resten von *Br. gracilis* ist pag. 324 gefolgert worden, dass der Ventraltheil des Beckengürtels von *Branchiosaurus* analog dem lebenden *Geotriton, Siredon, Salamandra* etc.[1]) aus einem paarigen knöchernen Ischium bestanden habe, welche mittels einer schmalen knorpeligen Symphyse zusammenstiessen, während die Pars pubica von einer knorpeligen und deshalb nicht erhaltungsfähigen Platte gebildet worden sei. Auch für den Fall, dass man die uns überlieferten Knochenlamellen nicht nur als Repräsentanten der Ischien, sondern als Ischiopubica auffassen will, hat man in *Salamandrina perspicillata* ein Analogon unter den lebenden Urodelen, indem bei ihr der ganze Ventraltheil des Beckengürtels durch eine paarige Knochentafel, also durch Schamsitzbeine, gebildet wird.[2])

Diese Uebereinstimmung im Beckenbau von *Branchiosaurus* mit den lebenden Urodelen ist von uns deshalb nochmals besonders betont worden, weil sich bei *Br. amblystomus* in enger Vergesellschaftung mit diesen leicht deutbaren Resten der Ilien und Ischien zuweilen noch ein drittes Knochenpaar findet (Fig. 1, 5 u. 11. Taf. XXIV.), welches direct an die von H. v. Meyer als „Schambeine“ aufgefassten Knochen des *Archegosaurus Decheni* erinnert. Diese beiden Knochen sind bei *Br. amblystomus* flach, verschmälern sich in der Mitte etwas, um sich nach dem einen Ende langsamer, nach dem anderen etwas rascher zu verbreitern. Das letztere ist in allen beobachteten Fällen das nach Innen gewandte. Diese Knochen pflegen, wo überhaupt vorhanden, in dem vorderen stumpfen Winkel zwischen den Ilien und Rumpfwirbeln

[1]) Wiedersheim, *Salam. perspicillata,* 1875. pag. 140.
[2]) Wiedersheim, l. c. pag. 140.



Humerus und Femur gleichen sich in ihrem jetzigen Erhaltungszustande sehr, unterscheiden sich jedoch, wie aus untenstehender Zusammenstellung, sowie aus der Tabelle auf S. 576 hervorgeht, constant dadurch, dass der Femur stets länger und schlanker gestaltet ist, als der Humerus. Dasselbe Verhältniss konnten wir bereits bei *Br. gracilis* constatiren (siehe pag. 326).

Maasse des Humerus und Femurs:

Exemplar	a	b	c	d
Länge des Humerus	6	7	6	6,50
Maximaldicke des Humerus	2,25	2,75	2,25	3
Länge des Femurs	6,50	8	7	8
Maximaldicke des Femurs	2	2,50	2,50	3

Gleiches gilt von den Knochenpaaren des Unterarmes und Unterschenkels.

Carpus und Tarsus waren, wie bei sämmtlichen bis jetzt bekannten Branchiosauren, nicht verknöchert; den nicht erhaltungsfähigen, knorpeligen Theilen entsprechen Zwischenräume zwischen den Fingern und Zehen einerseits und Unterarm und Unterschenkel andererseits.

Die Metacarpalia, Metatarsalia und Phalangen sind gleichfalls zartwandige Röhrenknochen (Fig. 4. Taf. XXIV.), welche in der Mitte eingeschnürt und deshalb sanduhrähnlich gestaltet sind. Die Endphalangen sind spitzconisch mit gelinder Krümmung zugeschärft. Nur von den Zehen des Fusses liegen sämmtliche Knochentheile in wenig gestörter Lage vor. Danach besitzt der Fuss 5 Zehen, von denen die zweite die längste ist (siehe Fig. 1 u. 11, namentlich aber Fig. 3. Taf. XXIV.). Sie bestehen sämmtlich aus je einem Metatarsalknochen und ausserdem bei der ersten Zehe aus 3, der zweiten aus 4, der dritten aus 3, der vierten aus 2, der fünften ebenfalls aus 2, aber viel kürzeren Phalangen.

Das Schuppenkleid.

Das Schuppenkleid von *Br. amblystomus* ist auf die Bauchfläche, sowie auf die Unterseite der Gliedmaassen und des Schwanzes beschränkt und besteht aus Reihen von dachziegelartig sich deckenden Schuppen (siehe Fig. 1. Taf. XXIII., Fig. 1, 2, 3. Taf. XXIV.).

Die Schuppen haben querovale Gestalt, besitzen einen

verdickten hinteren Rand, von der Stelle dessen stärkster Biegung zarte und dichte Radiärleistchen auslaufen (Fig. 10. Taf. XXIV.). Ihre Grösse beträgt etwa 1 Qu.-mm. Diese Schuppen sind dachziegelförmig in gerade Reihen geordnet, welche jedoch je nach dem Theile der Unterseite des Thieres, dem sie angehören, eine sehr verschiedene Richtung besitzen.

Auf den hinteren zwei Dritteln der Bauchfläche laufen die Schuppenreihen schräg nach hinten und stossen in der Mittellinie in einem nach hinten offenen Winkel zusammen, welcher nach hinten zu immer spitzer wird (Fig. 1. Taf. XXIV.). Diejenigen Schuppen, durch deren alternirendes Uebergreifen die Mittellinie bedeckt wird, besitzen, um dies bewirken zu können, eine nach Innen gerichtete flügelartige Ausbreitung, in Folge deren der verdickte Hinterrand stumpfwinkelig ausgeschweift erscheint (Fig. 7. Taf. XXIV.).

Im vorderen Drittel der Bauchfläche divergiren die Schuppenreihen nach vorn, bilden also einen nach vorn offenen Winkel (Fig. 1. Taf. XXIII., Fig. 2. Taf. XXIV.). Die Verknüpfung zwischen beiden Reihensystemen wird auf folgende Weise bewirkt (vergl. Fig. 2. Taf. XXIV.): von der einen Bauchseite laufen die drei vordersten der schräg nach hinten gerichteten Schuppenreihen, ohne ihre Richtung zu verändern, über die Medianlinie und bilden jenseits derselben einen Schenkel des nach vorn offenen Winkels. Der Zwickel zwischen letzterem und den nach hinten divergirenden Schuppenreihen wird dadurch ausgefüllt, dass diese unvermittelt und fast rechtwinkelig an den Reihen des vorderen Systems abstossen.

Diesem Bauchpanzer liegt also ein ähnlicher Plan zu Grunde wie demjenigen von *Archegosaurus Decheni*, welchen H. v. Meyer l. c. pag. 121 wie folgt beschreibt: „Die Schuppenschnüre besitzen in der dem hinteren Ende der mittleren Kehlbrustplatte entsprechenden Gegend einen Knotenpunkt, von dem aus ungefähr ein Dutzend von ihnen schräg nach aussen und vorn, alle übrigen umgekehrt nach aussen und hinten verlaufen, wobei sie in der Mittellinie gewöhnlich etwas spitzere Winkel bilden. Die Zwickel, welche zu beiden Seiten des Knotenpunktes durch diese plötzliche Umkehrung der Richtung der Schnüre entstehen, sind mit Schnüren angefüllt, welche parallel den hinteren Schnüren verlaufen.“

Während aber bei *Archegosaurus* nur die Gegend zwischen der mittleren Kehlbrustplatte und vor Anfang des Beckens von einem solchen Schuppenpanzer bedeckt ist, tragen bei *Br. amblystomus* auch die Unterseiten des Schwanzes und der Extremitäten ein Schuppenkleid. Die Schuppenreihen der letzteren stehen quer zur Längsrich-

laufe von den Schuppenreihen des Bauchpanzers unabhängige Systeme. Beide stossen in einem ziemlich spitzen Winkel in einer Linie zusammen, welche der Weichengegend angehört haben wird. Ganz das Nämliche wiederholt sich bei den Echsen, wovon man sich leicht an z. B. *Lacerta viridis* überzeugen kann. Ein derartig verschiedener Verlauf der Schuppenreihen auf den einzelnen Theilen der Bauchseite des Thieres war nothwendig, um dem Panzer die nöthige Gelenkigkeit zu verleihen.

Bereits in den einleitenden Bemerkungen ist auf pag. 574 erwähnt worden, dass früher, so lange nur noch weniger vollständige Reste und zwar zumeist nur Schädel des oben beschriebenen Stegocephalen vorlagen, die Ansicht ausgesprochen wurde, dass dieselben vielleicht der Gattung *Mikrodon* (jetzt *Limnerpeton)* A. FRITSCH angehören möchten.[1]) Seitdem hat sich jedoch in unseren Händen das reiche, auf den diesem Aufsatze beigegebenen 3 Tafeln nur zum Theil abgebildete Material angesammelt, welches den Skeletbau jenes Stegocephalen fast vollständig klarlegt. Auch die specielle textliche und bildliche Derstellung der böhmischen Gattung *Limnerpeton* von A. FRITSCH ist unterdessen im III. Hefte seiner Fauna der Gaskohle etc. pag. 147—158 und Tafel 31—36 erschienen. Aus dem Vergleiche beider ergiebt sich mit Bestimmtheit, dass die vorliegenden, in diesem Aufsatze behandelten Stegocephalen-Reste der Gattung *Limnerpeton* nicht angehören. Zwar besitzen auch die Vertreter dieser Gattung wie die Branchiosauren einen salamanderähnlichen Körperbau mit breitem, froschähnlichem Kopf und kleine, nicht gefaltete Zähne mit grosser Pulpa, haben aber amphicoele Wirbel mit deutlich entwickelten Dornfortsätzen.[2]) Ein solcher Wirbelbau ist bei den hier in Betracht kommenden sächsischen Stegocephalen sicher nicht vorhanden, vielmehr findet bei diesen eine intravertebrale, nicht aber eine die Biconcavität der Wirbel bedingende intervertebrale Erweiterung der Chorda statt. Ausser diesem tiefgreifenden Unterschiede machen sich noch mehrfache Abweichungen an den einzelnen Skelettheilen der Limnerpetiden von denjenigen des oben als *Branchiosaurus amblystomus* beschriebenen Stegocephalen bemerklich, unter

[1]) Berichte der naturf. Ges. zu Leipzig 1881. pag. 6.

[2]) l. c. pag. 147. Textfigur 91 u. 92. Fig. 2, 3, 4. Taf. 35; Fig. 1. Taf. 36.

des Parasphenoids, überall wo er überhaupt erhalten ist (Taf. 33. Fig. 1, Taf. 34. Fig. 1), sich nach vorn verbreitert und hier gabelförmig gespalten ist, während er an seiner Basis ein dreiseitiges, dicht bezahntes Schild trägt. Gerade bei *Limnerpeton laticeps*, der einzigen überhaupt bei einem Vergleiche ernstlich in Betracht kommenden Art, hat A. Fritsch die Biconcavität der Wirbel constatiren können.

Auch die Aehnlichkeit der oben beschriebenen Stegocephalen-Reste mit *Melanerpeton pulcherrimum* A. Fritsch ist nur eine scheinbare. Der Schädel des letzteren, wie aller Apateoniden, ist dreieckig, vorn stumpf zugespitzt, — der Hirnkasten ragt nach hinten über die Supratemporalia hinaus, — das Squamosum ist zweitheilig, — das Supratemporale ist tief bogenförmig ausgeschnitten, — die Zähne sind an der Basis gefaltet, — die Coracoideen als gestielte seitliche Kehlbrustplatten entwickelt, — ebenso ist die mittlere Thoracalplatte langgestielt. Nach alle dem ist auch die Zugehörigkeit unseres Stegocephalen zur Gattung *Melanerpeton* vollkommen ausgeschlossen.

Dahingegen trägt derselbe alle die Merkmale an sich, welche nach A. Fritsch l. c. I. pag. 69 der Gattung *Branchiosaurus* zukommen: der Körperbau ist ein salamanderähnlicher, — der Schädel breit, vorn abgerundet, — seine grösste Breite liegt im Hinterrande, — der Hirnkasten ragt nicht nach hinten hervor, — die Augenhöhlen sind gross, — die Oberseite der Schädelknochen ist mit zarten Grübchen versehen, die Zähne sind spitz conisch, glatt, mit grosser Pulpa, — der Stiel des Parasphenoids ist lang, schmal, vorn abgerundet, — die Wirbel mit intravertebral erweiterter Chorda, — alle Rumpfwirbel mit kurzen Rippen, — bloss eine ovale Kehlbrustplatte, — diese nach vorn zerschlitzt, — die Coracoideen fast rechtwinkelig umgebogen. Kurz alle Criteria für die Gattung *Branchiosaurus* sind in unserem sächsischen Stegocephalen vereint. Muss demselben somit unzweifelhaft dieser Gattungsname beigelegt werden, so weicht er doch von den bisher bekannten Vertretern dieses Genus in vielen untergeordneten und zwar vorzüglich in folgenden Merkmalen ab:

1. Was beim ersten Blicke den Schädel von *Br. amblystomus* von demjenigen des *Br. salamandroides* und *gracili* unterscheidet, sind die grossen Nasalia. Im Gegensatze z den schmalen, fast nur leistenförmigen Nasenbeinen de beiden ebengenannten Arten erreicht ihre Grösse bei *Branc. amblystomus* fast diejenige der Frontalia und verhält sich z letzterer im Durchschnitte wie 4 : 5, während sie an Breite d Frontalia noch übertreffen (siehe die Tabelle auf S. 577).

2. Die Postorbitalia von *Branch. amblystomus* haben gleichschenkelig dreiseitige Gestalt und bilden nur das mittlere Drittel des hinteren Augenhöhlenrandes, während sie bei allen von A. Fritsch beschriebenen Branchiosauren die Orbita fast an deren ganzem Aussenrande und an der äusseren Hälfte des Hinterrandes begrenzen. Gleiches scheint auch bei *Br. gracilis* der Fall zu sein (pag. 310), doch ist der Erhaltungszustand gerade dieser zarten und zusammengepressten Theile der Schädeldecke ein zu wenig günstiger, als dass sich ein klares Bild von der Gestalt der betreffenden Knochen gewinnen liesse.

3. Die Jugalia von *Br. amblystomus* dürften kaum weiter als bis zur Mitte des äusseren Orbitalrandes reichen, während sie nach A. Fritsch bei *Br. salamandroides* vom Quadratojugale aus in Form eines schmalen Knochens bis in den Winkel zwischen Nasalien und Oberkiefer laufen.

4. Ausser dem Scleroticalringe ist bei *Br. amblystomus* noch ein „Scleroticalpflaster" vorhanden, während bei den übrigen Branchiosauren ähnliche Gebilde fehlen.

5. Bei *Br. amblystomus* lassen sich trotz vortrefflicher Erhaltung der vorliegenden Schädel keine Kiemenbogen nachweisen, während deren Reste bei den viel zarteren *Br. gracilis*, *salamandroides* und *umbrosus* an allen nur einigermaassen erhaltenen Exemplaren anzutreffen sind.

6. Die Anzahl der Rumpfwirbel von *Br. amblystomus* beträgt wenigstens 25, — bei *Br. gracilis* wahrscheinlich 20 oder höchstens 22, bei *Br. salamandroides* 20, bei *Br. umbrosus* etwa 21.

7. Die Wirbelsäule ist verhältnissmässig schlanker als bei *Br. salamandroides* und selbst bei *umbrosus* und *gracilis*, indem sich die Breite der Wirbel zur Thoraxlänge bei *Br. amblystomus* wie 1 : 15—17, bei *Br. salamandroides* wie 1 : 8, bei *Br. gracilis* wie 1 : 12—14 verhält.

8. Die Bauchfläche, sowie die Unterseite der Extremitäten und des Schwanzes von *Br. amblystomus* weisen sehr häufig Reste eines kräftigen Schuppenpanzers auf, während an keinem einzigen der ausserordentlich zahlreichen Exemplare von *Br. gracilis* auch nur Spuren desselben beobachtet werden konnten. Falls er hier überhaupt existirt hat, muss er höchst zart und nicht erhaltungsfähig gewesen sein. Gleiches gilt von *Br. umbrosus* aus dem Permkalke von Braunau. Der Bauchpanzer von *Br. salamandroides* scheint nach der kurzen Darstellung, welche ihm A. Fritsch widmet, nicht in besonderer Schärfe erhalten zu sein. Jedenfalls dürfte ihm ein anderer Bauplan zukommen, als demjenigen von *Br. amblystomus*, dessen vordere Schuppenreihen schräg nach vorn, dessen hintere Schuppenreihen schräg nach hinten laufen, während die-

jenigen der Extremitäten jedesmal quer gegen die Reihen des eigentlichen Bauchpanzers gerichtet sind. Auch in ihrer Sculptur differiren die Schuppen beider Branchiosaurien.

Trotz solcher Differenzen, welche sich zwischen *Br. amblystomus* und *gracilis* geltend machen, dürfte es doch vielleicht nicht ganz ausgeschlossen sein, dass ersterer den reifen, letzterer den Larvenzustand einer einzigen Art repräsentirt. Mit dieser Annahme würden sich die auffälligsten Unterschiede der genannten beiden fossilen Formen leicht in Einklang bringen lassen: das Vorhandensein von Kiemenbogen bei *Br. gracilis* als Attribute des Larvenzustandes, — deren Fehlen in erwachsenem Zustande, also bei *Br. amblystomus*, ebenso die beträchtlicheren Dimensionen, sowie die Ausbildung eines kräftigen Bauchpanzers und die starke Entwickelung der Nasalia mit dem zunehmenden Alter. Für letztere Erscheinung haben wir z. B. an *Archegosaurus Decheni* ein Analogon, dessen Nasenbein beim Wachsthum des Thieres ganz unverhältnissmässig an Länge zunahm. „Wenn es sich in den kleinen Schädeln kürzer als das Hauptstirnbein darstellt, so kommt es später diesem nicht allein gleich, sondern übertrifft es sogar in den grossen Schädeln auffallend an Länge.“ (H. v. Meyer, l. c. pag. 80.)

Das soeben berührte Verhältniss von *Br. amblystomus* zu *Br. gracilis* lässt sich jedoch nur vermuthungsweise andeuten, nicht aber mit genügender Sicherheit beweisen, um beide Formen zu vereinen.

Erklärung der Tafeln XXII bis XXIV.

Branchiosaurus amblystomus Cred. aus dem Rothliegend-Kalksteine von Niederhässlich im Plauen'schen Grunde bei Dresden.

Tafel XXII.

Figur 1. Fast vollständiges Exemplar in 3maliger Vergrösserung.

Figur 2–5. Parietalia mit unsymmetrischem Verlaufe der Parietalnaht und mit dem Foramen parietale; in 5maliger Vergrösserung.

Figur 6—8. Postorbitalia; in 5maliger Vergr.

Figur 9. Unterseite der medianen Partie der Schädeldecke mit in natürlicher Stellung aufliegendem Parasphenoid; in 3maliger Vergr.

Figur 10. Fragment des Ober- und Unterkiefers mit Zähnen, diese im Längs- und Querbruche die grosse Pulpa zeigend; in 20maliger Vergrösserung.

Figur 11. Theil des Unterkiefers mit Zähnen; von Innen; in 5maliger Vergr.

Figur 12. Oberkiefer mit Zähnen; in 5maliger Vergr.

Figur 13. Beide Unterkiefer mit Zähnen; der eine von Aussen, der andere als Abdruck der rinnenförmig vertieften Innenfläche; in 3maliger Vergr.



Figur 14. Kehlbrustplatte nebst den Coracoideen; in 3maliger Vergrösserung.

Fig. 15. Kehlbrustplatte nebst Coracoid, Scapula, Humerus, Radius und Ulna; in 3maliger Vergr.

Figur 16. Kehlbrustplatte, Coracoideen, Clavicula, einer Scapula und den Knochen des Ober- und Unterarmes, dazwischen Schuppenquerschnitte; in 3maliger Vergr.

Figur 17. Natürlicher Horizontalschnitt eines Rumpfwirbels; in 5maliger Vergr.

Tafel XXIII.

Figur 1. Fast vollständig als Abdruck erhaltene Hälfte eines *Br. amblystomus*, nämlich der Schädel und zwar grösstentheils als Abdruck der Oberseite der Schädeldecke, — Brustgürtel und Vorderextremitäten. — Wirbelsäule mit Rippen, — die Wirbel mit intravertebral erweiterter Chorda, — Bauchpanzer; in 3maliger Vergr.

Figur 2. Vollständiger Schädel mit der Oberseite auf dem Gestein liegend, die Unterseite der Schädeldecke nach dem Beschauer gewendet: — eine Anzahl Wirbel und Rippen; Thoracalplatte, Coracoid, Clavicula (?), Scapula, Knochen des Ober- und Unterarmes, sowie einzelne Schuppenreihen des Bauchpanzers; in 3maliger Vergr.

Figur 3. Vollständige Schädeldecke nebst Unterkiefer, sowie Thoracalplatte und Coracoid: in 3maliger Vergr.

Figur 4. Theil der Schädeldecke. Die einzelnen Knochen sind etwas verschoben, namentlich ist das Squamosum zwischen Postorbitale und Postfrontale bis zum Rande der Augenhöhle geschoben; letztere mit Scleroticalring; in 3maliger Vergr.

Figur 5. Trotz der stattgehabten Verschiebung einzelner Knochen schön erhaltene Schädeldecke. Die Ossificationsstructur ist besonders deutlich ausgeprägt. Der Stiel des seitlich geschobenen Parasphenoids (Abdruck) ragt quer durch die rechte Augenhöhle: neben dieser liegt der rechte Unterkiefer; in 3maliger Vergr.

Figur 6 u. 7. Theile der Schädeldecke in 3maliger Vergr.

Figur 8. Scapula in 6maliger Vergr.

Figur 9. c eine Rippe vom vorderen Theile des Rumpfes, — c' die letzte praesacrale Rippe.

Tafel XXIV.

Figur 1. Hintere Hälfte eines *Br. amblystomus*; — eine Anzahl Wirbelhälften mit deutlicher Erweiterung der Chorda, sowie mit dem rechten Querfortsatz nebst den nach hinten zu kleiner werdenden Rippen, sowie den beiden kräftigen Sacralrippen; — Beckengürtel und Hinterextremitäten; die Schwanzwirbel nach hinten undeutlicher werdend, vielleicht mit unteren Dornfortsätzen; hintere Schuppenreihen des Bauchpanzers und die quer darauf gerichteten Schuppenreihen auf der Unterseite der Hinterextremitäten, sowie diejenigen des Schwanzes; in 3maliger Vergr.

Figur 2. Ausser Resten der Wirbelsäule, der Rippen und der einen Vorderextremität, der Bauchpanzer und Theile der Schuppenbedeckung der Unterseite der Beine; in 3maliger Vergr.

Figur 3. Neben Resten des Beckengürtels und des Schwanzes die beiden hinteren Extremitäten (z. Th. nur als Abdruck); in 3maliger Vergrösserung.

Figur 4. Eine Tibia und ein Phalanx, welche die Dünnwandigkeit dieser Röhrenknochen zeigen: in 5maliger Vergr.

Figur 5. Die letzten Rumpfwirbel und der Sacralwirbel, eine kräftige Sacralrippe, das Ilium und eine Hinterextremität; in 3mal. Vergr.

Figur 7. Schuppen aus der Medianlinie des Bauchpanzers; in etwa 30 maliger Vergr.

Figur 8. Partie des Scleroticalpflasters in etwa 30 maliger Vergr. (Die Zwischenräume zwischen den Knochenplättchen sind etwas zu gross ausgefallen.)

Figur 9. Längsschnitt des Femurs, der die Dünnwandigkeit dieses Röhrenknochens zeigt; in 4 maliger Vergr.

Figur 10. Schuppen (Abdruck der Aussenfläche); in etwa 10 maliger Vergr. (Die Radiärleisten erscheinen zu stark gekörnelt.)

Figur 11. Beckengürtel und Hinterextremitäten; in 2 mal. Vergr.

Die Originale dieser sämmtlichen, vom Autor gezeichneten Abbildungen befinden sich im **Museum der geolog. Landesuntersuchung von Sachsen zu Leipzig.**

Erklärung der bei sämmtlichen Abbildungen zur Anwendung gelangten Buchstaben-Bezeichnungen.

Am Schädel:

so = Supraoccipitalia;
p = Parietalia;
fo = Foramen parietale;
f = Frontalia:
fp = Postfrontalia;
pf = Praefrontalia;
n = Nasalia;
im = Intermaxillaria;
a. n = Apertura nasalis externa;
sq = Squamosa;
e = Epiotica;
st = Supratemporalia;
qj = Quadratojugalia;
j = Jugalia;
po = Postorbitalia;
m = Maxillaria superiora;
o = Orbita;
sc = Scleroticalring;
ss = Scleroticalpflaster;
ps = Parasphenoideum;
pr. c = dessen Processus cultriformis;
m.i. = Maxilla inferior;
de = Dentale,
a = angulare,
cor = processus coronoideus;
d = Zähne.
pu = Pulpa.

Wirbelsäule:

v = Rumpfwirbel;
vc = Caudalwirbel;
ch = Chorda dorsalis.
p. t. = Processus transversi;
p. s. = Processus spinosi (?);
c = Rippen;
cs = Sacralrippen.

Schultergürtel:

th = Thoracalplatte;
co = Coracoidea;
cl = Claviculae;
s = Scapulae.

Beckengürtel:

i = Ilia;
is = Ischia (vielleicht Ischiopubica).

Extremitäten:

h = Humerus;
r = Radius;
u = Ulna;
ca = Carpalraum.
fe = Femur;
ti = Tibia
fi = Fibula;
t = Tarsalraum;
mt = Metatarsus;
ph = Phalangen.

Schuppenpanzer:

sct = Schuppendecke des Bauches;
sce = Schuppendecke der Extremitäten.

---

5. Geologische Beobachtungen im Tessinthal.

Von Herrn F. M. STAPFF in Airolo.

Hierzu Tafel XXV.

Im Folgenden beabsichtige ich einige Süsswasserbildungen in ehemaligen Gletscherseeen des Tessinthals zu beschreiben, und glaube am verständlichsten zu sein, wenn ich kurze Skizzen über den Bau des Thales, Strandbilder und Gletschererscheinungen in demselben vorausschicke. Den Schluss bilden einige Beobachtungen über Spuren der ältesten Bewohner.

1. Bau des oberen Tessinthals.

Von Cruina im hintersten Winkel des Bedrettothales bis Giornico folgt das Tessinthal 41 Kilom. weit einem nach N. convexen Bogen von etwa $20^1/_3$ Kilom. Radius. Dieser Bogen zerfällt in 4 natürlich begrenzte Abschnitte, auf welchen auch die uralte bürgerliche Eintheilung des Thales in Bedretto, obere, mittlere, untere Leventina beruht.

Bedretto ist ein N. 60 O., dann N. 75 O., gerichtetes, von Cruina bis Stalvedro 15 Kilom. langes Antiklinalthal, von welchem die Schichten bergwärts 60 — 70° NW. und SO. einfallen. Bei Cruina spaltet sich die Antiklinale in einen fast OW. verlaufenden nördlichen Zweig (Nuffenen) und einen SW. gerichteten südlichen (Corno, Gries); zwischen beiden liegt die Synklinale des Nuffenenstockes.

Eine scharfe Drehung des nordöstlichen Streichens in nordnordöstliches und andere Gründe lassen zwar vermuthen, dass bei Roneo (oberhalb Villa) die Antiklinale des Bedrettothales in zwei zerfällt, welche zwischen genannten Orten nahe nebeneinander verlaufen, dann ausspitzen, doch ist für das folgende die Erörterung dieses Details nicht wesentlich.

Unter dem Boden von Airolo verlässt die Bedretto-Antiklinale den Thalweg, schwenkt gegen NO. in flachem Süd-Bogen dem Canariathal zu und verliert sich daselbst. Der Thalweg selbst lässt sich mit unveränderter ONO - Richtung über die Mündung des Canariathales hinaus verfolgen. Zwi-



dung zum Fongiopass hinauf, und jenseits bildet das gleichgerichtete Val Piora (Lago Ritom) seine 700 m höher belegene Stufe.

Einer Antiklinalen folgt aber diese Fortsetzung des Bedrettothales nicht mehr; sondern nur dem nordöstlichen Streichen der nun auf beiden Thalseiten 40 — 60° NW. einfallenden Rauhwacke- und Dolomitschichten, welche auch die Medianlinie der Bedretto-Antiklinale markiren.

Das Bedrettothal, von Cruina bis Canariamündung, ist eine lange, schmale, abgeschlossene Mulde.

Etwa ³/₄ Kilom. südlich von derselben beginnt bei Nante eine zweite Antiklinale, deren Schlangenlinie in O 15 S-Richtung 12 — 13 Kilom. weit verfolgt werden kann, bis sie sich dem flachen Scheitel eines kuppelförmigen Schichtengewölbes unterhalb Dazio anschmiegt. Dies ist die Antiklinale der oberen Leventina, welcher das Tessinthal aber nicht stricte folgt. Dasselbe verläuft ganz flach gebogen O 24 S, von Salvedro bis Prato, 11 — 12 Kilom. weit, und durchschneidet die Antiklinale zwischen Quinto und Dazio. Westlich vom Schnittpunkt fallen auf beiden Thalseiten die WNW. und ONO. streichenden Schichten 85 — 50° NNO.; östlich von demselben die NW. streichenden Schichten 67 — 36° SW.

Von Prato südostwärts folgen der gleichen Thallinie auf kürzere Strecken die Piumogna und ein Zweig der Gribbiaccia; doch ist die directe Verbindung zwischen diesen Thalfragmenten durch Buckel unterbrochen.[1]) Das südwestliche Einfallen der Schichten verflacht sich allmählich, und der Dolomitzug, welcher dieser Thallinie von Fiesso aus südostwärts folgt, erreicht zwischen Piumogna und Gribbiaccia seine Endschaft: er lappt sich aus und verschwindet an einer ONO. gerichteten, 10° SSO. und 21° NO. einfallenden Falte des liegenden quarzitischen Glimmerschiefers.[2])

Zwischen den Schwänzen der Bedretto- und Leventina-Antiklinalen liegen zu beiden Seiten von Stalvedro zwei kurze Synklinalen, nach einander und wenig seitwärts von einander.

In dem Winkel, wo die Canaria in den Tessin mündet, sind also die Schichten vielfach gebrochen; in der Schlucht von Stalvedro selbst fallen sie, flach gewellt, im Ganzen 85 N.; gleichsinnig ist ihr Einfallen nahe nördlich und südlich von

---

[1]) Nur eine breite, scharf geschnittene Thalmündung, durch welche die Gribbiaccia 500 m über dem Tessin dessen Thalrand erreicht, liesse vermuthen, dass hier ein alter Tessin einst debouchirte.

[2]) Bei Fiesso verlässt der Dolomitzug das Thal und streicht WNW. dem Mezzodie zu.



der Schlucht, und auf ganz localer Umkippung beruht das tonnlägige südliche Einfallen am Nordportal des Stalvedrotunnels.

In der Ecke von Stalvedro beginnt auch die über 12 Kilometer lange Verwerfungsspalte, deren O. 20° S.-Richtung das Tessinthal bis Quinto hin folgt, seitlich von den besprochenen Leventina-Antiklinalen. Fiesso gegenüber schlagen sich die Verwerfungsklüfte in den Mte. Piottino, machen sich aber noch unterhalb desselben bemerklich genug, in der Auskesselung von Freggio und der Frana di Osco.[1])

Die obere Leventina beginnt nach Vorgehendem seitlich einer Antiklinale als Spaltenthal; folgt dann ein Stück dieser Antiklinale; endet jenseits derselben als dem Schichtenstreichen paralleles Längenthal. Dies ganze System ist allseitig abgeschlossen; am südöstlichen Ende durch den Mte. Piottino bei Dazio grande.

Diesen überstiegen, trifft man $^1/_2$ — $^3/_4$ Kilom. nordöstlich vom Thalzipfel bei Prato einen tief eingeschnittenen Cañon, welcher anfangs eben erwähntem Längenthal fast parallel, O. 34° S. verläuft, dann aber in O. 58° S. dreht. Dieser etwa 9,5 Kilom. lange Cañon ist das Tessinthal der mittleren Leventina.

Dasselbe folgt im Ganzen dem südöstlichen Streichen der Schichten, welche auf beiden Thalseiten 0 — 20° SW. einfallen, aber viele flache Wellen schlagen mit trogähnlichen Einsenkungen zwischen kuppelartigen Scheiteln. Am bemerkenswerthesten sind die zwei auf der Kartenskizze angedeuteten flachen Kuppeln unterhalb Dazio (Polmengotunnel und OSO. von demselben) und unterhalb Lavorgo. Erstere scheint

---

[1]) Diese Verwerfung ist mehr als Hypothese; sie lässt sich beobachten. In der Enge von Stalvedro steht Glimmerschiefer an mit dünnen Einlagerungen von Quarzitschiefer und Hornblendegestein. Dem folgt nordwärts und südwärts Kalkglimmerschiefer mit je seinem Dolomitzug. Südlich von der Verwerfungsspalte besteht das rechte Tessinthalgehänge ununterbrochen aus Kalkglimmerschiefer; nördlich von der Verwerfungsspalte erscheint aber unter dem Glimmerschiefer Glimmergneiss und sogar Gneiss und bildet das linke Tessinufer (mit kleiner Unterbrechung bei Quinto, wo ein Glimmerschieferkeil mit quarzitischen Schichten eingeschoben ist). Die Grenze zwischen Glimmergneiss und Glimmerschiefer trifft $^3/_4$ Kilom unterhalb Stalvedro die Strasse und zieht sich dann schief den Fongio hinauf über Brugnasco nach Lago Ritom: sie ist hier schon 750 m gehoben; etwas weiter südöstlich erreicht der Sprung sein Maximum von etwa 1000 m. Das linke Tessinthalgehänge ist schief emporgeschoben, wie um einen Angelpunkt nahe Stalvedro. Diese Massenhebung ist aber nicht ohne Querrisse erfolgt; solche, an denen verschiedenartige Gesteinsschichten discordant absetzen, können u. a. im Vallone rosso, bei Quinto, Catto und am Lago Ritom wahrgenommen werden.

der Scheitel einer sehr weit ausgedehnten, flachen elliptischen, Schichtenwölbung; letztere begrenzt geologisch den Cañon der mittleren Leventina, welcher wegen der angegebenen Schichtenlage und wegen der Thalrichtung folgender, SW. einfallender, „Piotten"-Klüfte eine fast saigere SW.-Wand, und ein viel sanfteres NO.-Gehänge besitzt.

Der Cañon ist thalwärts offen; unterhalb der flachen Schichtenwölbung von Lavorgo ändert er aber plötzlich seinen Charakter. Die Schichten streichen zunächst ONO. quer über das Thal und fallen 20° SSO; dann drehen sie sich in SO. und fallen bergwärts, auf der linken Thalseite 0—27° NO., auf der rechten höchstens 32° SW.: das Thal der unteren Leventina folgt wiederum einer Antiklinale. Seine beiderseitigen Wände sind gleich schroff.

Der unteren Leventina schliesst sich bei der Mündung des Brenno in den Tessin die Riviera (Abiasco) an, welche schon zum Thalgebiet des Lago Maggiore gehört, obwohl sich derselbe mehr als 30 Kilom. von der Brennomündung zurückgezogen hat und gegenwärtig 93 m tiefer liegt.

Aus vorstehender geotektonischer Skizze dürfte zur Genüge hervorgehen, dass Lage, Richtung, Länge, selbst relative Tiefe der einzelnen Glieder des Tessinthales durch den Schichtenbau der modellirenden Erosion vorgezeichnet waren. Am selbstständigsten scheint letztere im Cañon der mittleren Leventina gearbeitet zu haben. Es muss in der That auffallen, dass hier die Vertiefung des Thales nicht $^1/_2$—1 Kilometer südwestlicher erfolgte, entlang den Längenthalbruchstücken von Prato, Piumogna, Gribbiaccia. Bestimmend in diesem Fall waren aber wohl Schichtenfalten und Klüfte, welche beim Auftreiben der flachen Kuppelgewölbe gerissen wurden.

Wir wollen nun untersuchen, wie die einzelnen selbstständigen Thalglieder unter sich zu einer zusammenhängenden Thalkette verknüpft sind.

Der Durchbruch des Tessins bei Stalvedro aus dem antiklinalen Bedrettothal in das Spaltenthal der oberen Leventina, erfolgte an einem Punkt, wo die Schichten durch vierfachen Bruch und Einsetzen einer Verwerfungsspalte zerrüttet waren; dies mag auch der Grund sein, weshalb gerade hier die Canaria ihren Austritt in den Tessin fand. An gleicher Stelle setzen in Dolomit und Rauhwacke aber auch Anhydrit- (Gyps-) Stöcke auf, welche mit den Schichtenbrüchen sicherlich in Causalzusammenhang stehen; wahrscheinlich so, dass entlang den letzteren Gase oder Mineralwässer ausströmten, welche die Carbonate sulfatisirten. Durch Weglösen des Anhydrits entstehen in der Nähe noch heutigen

Tages Schlotten und Erdfälle (Riale di fore, Airolo gegenüber); so mag auch früher das tiefe Thalloch nächst oberhalb Stalvedro ausgekesselt worden sein.

Eine sehr deutliche Thalfurche lässt sich in 1400 bis 1430 m Meereshöhe von Nante, über Giof hinaus, entlang der Antiklinale der oberen Leventina verfolgen, seitlich vom jetzigen Thal und 337 bis 400 m über demselben: dies war eine alte Wasserverbindung zwischen beiden Thalgliedern; muthmaasslich kein Flussbett, sondern ein Fjordarm. Deutliche Erosionsspuren rinnenden Wassers zwischen Bedretto und Leventina finden wir erst in 1150 bis 1160 m Meereshöhe; südlich von Madrano, aber noch nördlich von der jetzigen Stalvedroschlucht. Diese ist successive 60 bis 80 m tiefer eingeschlitzt worden und bildet nun die Pforte, durch welche der Tessin aus dem obersten Thalglied in das zweite tritt.

Die Stretta di Stalvedro ist 350 m lang mit einem Gefälle von 37 pro mille. [1])

Nächst oberhalb (von der Tremolamündung gerechnet) und nächst unterhalb (bis Ponte sordo) fällt der Thalweg 24 bis 25 pro mille: das Einschlitzen der Stalvedroschlucht ist also so ziemlich zum Abschluss gekommen: was der Fluss nächst oberhalb noch abträgt, wird nächst unterhalb wieder aufgetragen.

Die Stalvedroschlucht ist O. 23 S. (N. 67 W.) gerichtet; die Schichten in ihr verlaufen überhaupt N. 57 O. |– 85 NW. Ich habe die Richtung vieler Klüfte in der Schlucht und ihrer Umgebung gemessen, kann aber nicht sagen, dass eine überwiegende Anzahl derselben der Schlucht parallel verliefe. 18 oder 19 pCt. der gemessenen gehen (im Mittel) N. 55 W. |– 48 NO.; gleichviele N. 65½ W. |– 66 SW. Die Richtung sämmtlicher beobachteten Klüfte schwankt zwischen N. 85 O., NS., N. 80 W.; ihr Einfallen zwischen 20 N., 90,45 S.; eine Resultante derselben würde N. 83,5 W. |– 84,5 NO. verlaufen. Dagegen springt sofort in's Auge, dass Schlucht (O. 23 S.) und die oben erwähnte Verwerfungsspalte (O. 20 S.) fast gleich gerichtet sind. Als greifbare Wirkung der letzteren könnte man die Zerrüttung und Umkippung der Schichten am nördlichen Eingang des Stalvedrotunnels betrachten.

Die Verbindung zwischen dem complicirten Thal der oberen und dem Cañon der mittleren Leventina vermittelt die vom Tessin durch den Mte. Piottino (Platifer) gesägte Schlucht von Dazio grande. Dieselbe ist 650 m lang

---

[1]) Hier und im Folgenden bezieht sich das Gefälle auf die geradlinige Entfernung von Punkt zu Punkt.

(Bachmündung bei Dazio bis Ponte Vicinanza) und besitzt ein mittleres Gefälle von fast 108 pro mille, während oberhalb der Thalweg von Pte. Sordo bis Quinto-Varenzo fast 13, von da bis Dazio über 10 pro mille fällt. Bis Quinto-Varenzo trägt der Fluss auf; von da bis Dazio schneidet er in den Thalboden ein, um so tiefer je mehr er die Felsschwelle der Dazioschlucht durchnagt. Unterhalb derselben beträgt das Gefälle bis Ponte Vecchio noch gegen 95 pro mille, verflacht sich dann aber bis Chiggiogna auf 29 bis 30°.

Ehe der Tessin seinen jetzigen Weg durch den Mte. Piottino gebrochen hatte, folgte er dem Längenthalzipfel bis über Prato hinaus und hatte von da successive zwei seitliche Abflüsse durch höher belegene Lücken des Mte. Piottino. Dass er noch früher dem Gletscherweg über den Rücken von Cornone nach dem Piumognathal gefolgt sei, ist möglich, setzt aber eine Aufdämmung bis zu ca. 1215 m voraus; Wasserscheuerspuren sind auf diesem Rücken nicht wahrnehmbar.

Die Dazioschlucht im Ganzen ist N. 68 O. gerichtet, fast parallel dem Absturz der Piumogna nach dem Tessin und den erwähnten höheren Lücken durch den Mte. Piottino. Die Schichtung (nicht Parallelstructur) des Piottinogneisses verläuft 73 W. |– 40 SW.; einzelne fussweit klaffende Schichtfugen haben der Erosion als Einbruchschlitze gedient; auffälligere Spalten sind 44½ W. |– 90, 77½ W. |– 72½ W., 50 W. |– 64 SW. gerichtet, d. h. gleichsinnig mit der grossen Verwerfungsspalte der oberen Leventina (67 W.). Denselben schliessen sich Nordwestklüfte an (58 pCt. der beobachteten), welche N. 10 — 80 W. |– 41 N. — 50 S., im Mittel 52 W. |– 88 N. verlaufen; und Nordostklüfte (24 pCt.), welche N. 24 — 88 O. |– 44 N. — 57 S., im Mittel 67 O. |– 71 N. geben. — Letzteren entspricht die Richtung der Schlucht (68 O.), obwohl man erwarten sollte, dass dieselbe Resultante der verschiedenen Kluft- und Schichtungsrichtungen wäre, in welchen das erodirende Wasser arbeitet.

Der Uebergang aus dem Cañon der mittleren Leventina in das Antiklinalthal der unteren erfolgt in der Biaschina. Die schwebenden Gneissschichten unterhalb Lavorgo bilden gleichsam die Schwelle (Sch. 75 O. |– 20 S.) zwischen diesen Thalgliedern; sehr undeutliche Parallelstructur des hier granitischen Gesteins dürfte dazu beigetragen haben, dass die Antiklinale der unteren Leventina gerade in den schwebenden Schichten am Kopf der Biaschina endet. Die antiklinale Spalte der unteren Leventina ist tiefer gerissen oder erodirt als der den Schichtenfurchen folgende Cañon der oberen; deshalb besitzt der Uebergang starkes Gefälle und der Tessin stürzt hier aus Fall in Fall.



Rechnen wir das Verbindungsstück beider Thalglieder von der oberen Brücke (Weg nach Chironico) bis zur Mündung des Ticinetto di Chironico in den Tessin, so besitzt es auf 1400 m Länge ein Gefälle von 118 m oder 84 pro mille. Doch ist das grösste Gefälle auf der nur 570 m langen Strecke zwischen der unteren Brücke und der Ticinettomündung concentrirt; es beträgt 84 m oder ca. 140 pro mille. Oberhalb der Biaschina fällt der Thalweg zwischen Chiggiogna und Chironicobrücke 19—20 pro mille; unterhalb, von der Mündung des Chironicobaches zu jener der Baroglio (unmittelbar unterhalb Giornico) 29; von da zur Brennomündung nur noch 9 — 10 pro mille.

Eine absehwerthe Thalsperre aus anstehendem Gestein, entsprechend jenen von Stalvedro und Dazio grande, besitzt die Biaschina nicht, nur Schuttmassen verlegten hier das Tobelthal; der aufgedämmte Tessin durchfrass sie allmählich, entlang dem linksseitigen Thalgehänge. Die Biaschinagurgel ist O. 60 S. (N. 30 W.) gerichtet; die undeutliche Schichtung entlang derselben, auf der linken Thalseite im Mittel 25 W. ⊢ 27 NO., auf der rechten 30½ W. ⊢ 31 SW. — also fallen Richtung des Thales und der antiklinalen Bruchlinie fast zusammen. Die Uebereinstimmung würde vielleicht noch besser sein, wenn nicht zahlreiche, weitausgreifende, ebenflächige Piotten, die Erosion mit gleleitet hätten. Sie gehen hier 35 — 50 W - 40 — 60 SW., im Mittel 43 W. ⊢ 50 SW., und lenkten das Thal ein wenig östlicher als die Bruchlinie. Andere häufigere Klüfte verlaufen 68 — 80 W. ⊢ 68 N. — 80 S., im Mittel 73 W. ⊢ 83 N.; sie zerschneiden das Gestein in transportable Blöcke und befördern dadurch die Arbeit des reissenden Wassers.

Nach Vorgehendem ist die Pforte zwischen dem Antiklinalthal des Bedretto und dem Spaltenthal der oberen Leventina entlang einer Verwerfungslinie durch die Scheidewand beider gebrochen; zwischen oberer Leventina und dem Cañon der mittleren bestimmen klaffende Schichtungen, Trümmer der erwähnten Verwerfungsspalte und NO.-Klüfte Ort und Richtung des Durchbruches; die Verbindung zwischen mittlerer Leventina und unterer war tektonisch offen. Hier bildet eine Schwelle schwebender Gneissschichten die Grenze beider Thalstufen; oberhalb ist das Einfallen auf beiden Thalseiten gleichsinnig, unterhalb gegensinnig. Der Antiklinalbruch greift tief unter die Schwelle, daher die Thalstufe mit ihren Wasserfällen in der Bruchlinie.

Ganz ähnliche, aber meist viel einfachere Beziehungen zwischen Thalrichtung einerseits, Schichtung, Verklüftung, Verwerfungen und Gesteinsfestigkeit andererseits, ergeben die

Beobachtungen in den Seitenthälern des Tessin. Die scheuernde Arbeit des vom Wasser bewegten Schuttes schleift nur langsam unbedeutende Rinnen in festes compactes Gestein [1]), während dieselbe Wasserkraft enorme Tobel auskolkt, wenn sie Kluft- und Schichtfugen ausspülen, Gesteinsscherben wegführen und Gesteinsblöcke umschlitzen kann, welche endlich dem Hochwasser folgen.

Einen zuverlässigen Ausgangspunkt für Beurtheilung des relativen Effectes beider Arbeitsweisen des erodirenden Wassers bilden gletschergeschliffene Klippen, von denen derselbe Bach durch Scheuerung oft kaum die Gletscherriefen verwischt hat, welcher dicht daneben in rissigem, zerrüttetem oder loserem Gestein eine Schlucht auswühlte.

In der mittleren Leventina (von Chiggiogna abwärts), und mehr noch in der unteren, sieht man an den schroffen Wänden breite, kahle, weisse Streifen, ohne scharfe seitliche Begrenzung vom obersten sichtbaren Klippenrand bis zum Thal hinabziehen. Obwohl fast trocken, führen sie den Namen „Riale“ — in der Eisenbahnsprache „Wildbach ohne Bett“. Bei anhaltendem Regen und Wolkenbrüchen schwellen sie in kurzer Zeit an und führen von den höher belegenen, flachgeneigten, unbewaldeten Böden unglaubliche Wassermassen in's Thal, beladen mit Schutt, Steinen und Bäumen; denn sie brechen gelegentlich auch über ihre ideellen Ufer, bahnen sich neuen Weg, scalpiren die beholzten, selbst cultivirten Rasenbänder zwischen den Klippenabsätzen und garniren den Thalboden mit hohen Schuttkegeln. Am 26. August wurde der nordwestliche Theil von Bodio überschüttet, weniger vom „Dragone“ des Vallone grande, als von dem zwischen ihm und dem Dorf herabkommenden Riale delle Gaggie, welcher schon 1868 Abrutschungen der dünnen Bodendecke veranlasst hatte. Dies ist ein „Wildbach ohne Bett“. Bedingung für einen solchen ist compacte Felsunterlage mit thalwärts geneigten Kluftflächen, schwebenden oder doch so gestellten Schichten, dass ihre Ausstrichlinien in Horizontalcurven am Abhang hin verlaufen. Das Wasser folgt der steilsten Böschung, und flache Schichtenwellen, Fallrichtung der Piottenklüfte, alte Gletscherwege, allerlei Contourformen und zufällige Hindernisse, bestimmen seinen Lauf im Detail. Es erodirt unter den angedeuteten Verhältnissen durch Scheuern, welches oft kaum

[1]) Als Beispiel für das Gegentheil, d. h. auffällig rasche Scheuerung in Gneissgranit, mögen grosse lose Sturzblöcke erwähnt sein, welche das Bett des Voralpbaches nahe seiner Mündung in die Göscheneralpreuss versperren. Sie können hier nur kurze Zeit (geologisch gesprochen) stille gelegen haben, und zeigen dennoch decimetertiefe Scheuerrinnen in der Richtung der jetzigen Wasserströmung.



die Gletscherschliffe verwischen konnte, über die der Bach gleichwohl eine Schuttberg zu Thal wälzte; während es in anderen Fällen glatte Rinnen und Schalen schliff; in noch anderen unpassirbare Schläuche auskehlte. Als Beispiel ist in Fig. 2. Taf. XXV. das Querprofil des vom Pizzo Forno herabkommenden Zweiges der Gribbiaccia skizzirt, wie es sich am Pfad von Gribbio nach Mte. Chesso zeigt. Der Bach folgt der Kluft, kehlt sich in ihr Liegendes, setzt gleichzeitig das Einschlitzen an der Kluft fort und gewinnt so Einbruch für das Ausscheuern einer tieferen Einkehlung. Das Hangende der Kluft bröckelt nach und wird nur hie und da durch Hochwasser wenig abgescheuert.

Dies Beispiel zeigt deutlich den Einfluss einer Kluft, selbst auf die scheuernd arbeitende Erosion. Bei den meisten grösseren Bächen erleichtern und dirigiren Klüfte die Scheuerarbeit, zu welcher sich dann das Ablösen grösserer Massen gesellt. Im winkeligen Bachbett wechseln gescheuerte Gurgeln und Auskesselungen mit schroffen, zackigen Schründen, welche streckenweise der Schieferung oder Klüftung folgen.

Grossartige hierher gehörige Beispiele bieten die Abstürze des Chironicobaches, der Gribbiaccia und Piumogna in das Tessinthal: dunkle unzugängliche Schluchten, voller Strudellöcher. Dies sind keine Wildbäche in des Wortes gewöhnlicher Bedeutung; denn sie führen aus grossem Sammlungsgebiet ständig Wasser genug, um ihr Bett klar halten zu können.

Anders verhält es sich mit einem dritten Typus von Wasserrinnen, welche, wie die „Wildbäche ohne Bett", in kurzem Lauf die Bergwände hinabsetzen, aber in wüsten, tiefen Reusen der von Schichtung, Klüftung und Zerrüttung vorgeschriebenen Richtung folgend. Die Aushöhlung ihres Bettes erfolgt durch Losbrechen und Wegführen grösserer Massen und zwar so rasch, dass zur Ausbildung von Scheuerspuren keine Zeit bleibt. Auch diese „Dragoni" (Drachen) sind eine Landplage und müssen bekämpft werden. Ihre Betten heissen Valloni. In denselben sammeln sich Massen von Sturzschutt, welchen der dünne Bachfaden nicht wegzuführen vermag, bis er einmal zum reissenden Strom anschwillt; dann wälzt er Alles in's Thal, trägt eine neue Schicht auf den Schuttkegel unten, bricht aber wohl auch aus seiner gewöhnlichen Rinne über diesen Schuttkegel und überschüttet längst vernarbte, bewachsene und bebaute Flächen desselben.

Folgende paar Beispiele dürften genügend, die nahe Beziehung zwischen Lagerungsverhältnissen und Auskesselung der Valloni erkennen lassen. Nahe der Mündung des Vallone grande biegen die Schichten nach ihm ein und verlaufen

30 O. ⊢ 4—15 SO. an seinem rechten Rand, 2 O. ⊢ 25 NW. am linken, während sie sonst auf dieser Seite des Tessinthales NW. ⊢ NO. gehen. Sie bilden also eine kielförmige Einmuldung, deren Mittellinie (N. 16 O.) der längste Zufluss des Vallone (N. 21 O.) folgt. Sein Westarm (N. 45 O.) ist durch N. 57 O. ⊢ 79 SO.-Klüfte gesteuert, der Stamm (N. 5 W. bis 12 O.) durch N. 5 W. ⊢ 70 N.-Klüfte. Ausserdem wurden im Vallone noch 59 W. ⊢ 83 SW. und 85 W. ⊢ 75 S. gerichtete Klüfte beobachtet, welche die Ablösung des Gesteins erleichtern.

Der Vallone des Formigaro (NO. von Faido) ist N. 54 O. gerichtet, sein Bett im übrigen 17½ O. Die bestimmenden Klüfte verlaufen hier N. 45 O. ⊢ 80 SO.; die Schichtung rechtwinkelig zum Vallone, 35 W. ⊢ 46 SW.; Einbruchklüfte 67 W. ⊢ 34, 75 SW.

Die von Mairengo herabkommenden Ceresa und Rielle gehen N. 15—21 O.; die Richtung gebenden Klüfte 29 O. ⊢ 84 N.; die Schichtung (kuppelartig) 89 O. ⊢ 20 S. und 30 W. ⊢ 20 NO.; Ablösungsklüfte 60 W. ⊢ 60 SW.

Die Frana di Osco ist ein 1¼ Kilom. langes, über ½ Kilom. breites Rufengebiet am linken Tessinufer unterhalb der Schlucht von Dazio, in welchem die ausstreichenden Gneissschichten umgekippt (OW. — 5 W. ⊢ 57 SW. — 3 NO.) und zerrüttet, mit ihren Trümmern vermischt nach dem Tessin hin absitzten, wie selbst Spalten auf einzelnen Weideplätzen in der Frana verrathen. Hier ist die Verwerfungslinie von Stalvedro (N. 70 W.) materiell angedeutet durch N. 50, 66, 70, 76 W. ⊢ 30,90 S.- und 85 O. ⊢ 75 N.-Klüfte. Die Verwerfung dürfte die erste Veranlassung der Schichterzenrüttung sein, welche besonders den im Thalweg unter dem Gneiss ausstreichenden Glimmergneiss ergriff. Der in ihm tobende Tessin führt alles lose Material weg und bereitet Flucht für neue Abrutschungen. Durch die Frana fliessen 3 Wildbäche, von Osco, Vigera und die Canariscie. Ihre Richtung: N. 10 bis 41 O. (Mittel 21 O.) wird durch Klüfte bestimmt, welche N. 4 W. — 53 O. ⊢ 71 S., 90, 30 N. (Mittel 25 O. ⊢ 80 NW.) verlaufen. Noch andere Klüfte gehen 60—75 O ⊢ 77—80 NW.

In der grossen Rufe des Vallone rosso, Fiesso gegenüber, tritt die Stalvedro-Verwerfung in den Mte Piottino. Sie ist angedeutet durch N. 29, 38, 41, 70 W.-Klüfte, welche 62, 80 NO. und 40, 74 SW. einfallen. In der Rufe stossen Glimmerschiefergneiss, N. 19½ W. ⊢ 71 SW., und Gneiss, N. 60 W. ⊢ 48 SW., discordant zusammen; in einer fast NS. gehenden Bruchlinie, welche den Ostrand des Rufenkessels markirt. Der durch die Rufe ziehende Wildbach (51½ O.)

gential an den südöstlichsten Schwanz der Tessin-Maggia-Synklinalen und ist auf der Südwestseite des Campolungopasses noch deutlich wahrnehmbar. Jenseits verschwindet sie aber, und der Dolomitzug von Campolungo-Cadonighino wird beiderseitig von südwärts einfallenden Schichten umschlossen. Wir haben hier ein kleines Spiegelbild der Antiklinalen von Bedretto und des aus ihr fortsetzenden Dolomitzuges von Piora, welcher zwischen nordwärts einfallenden Schichten eingekapselt liegt.



7. Ueber das Alter des Hauptquarzits der Wieder Schiefer und des Kahleberger Sandsteins im Harz; mit Bemerkungen über die hercynische Fauna im Harz, am Rhein und in Böhmen.

Von Herrn Emanuel Kayser in Berlin.

Unter den versteinerungsführenden Horizonten des Harzer Schiefergebirges gehören zu den wichtigsten der sogenannte Hauptquarzit der Wieder Schiefer im Ost- und Mittelharz und der Sandstein des Kahleberges im Oberharz. Beide Gesteine sind bisher schlechtweg dem rheinischen Spiriferensandstein, d. h. der oberen Abtheilung des rheinischen Unterdevon gleichgestellt worden. Und in der That erlaubte die bisherige ungenügende Kenntniss des rheinischen Unterdevon keine schärfere Parallelisirung beider Bildungen. Nachdem aber durch die unlängst erschienene Abhandlung C. Koch's über das Unterdevon zwischen Lahn und Main, die gleichzeitigen Arbeiten Grebe's zwischen Mosel und Nahe und die Untersuchungen Gosselet's und Dewalque's im benachbarten französisch-belgischen Gebiete die Kenntniss des Unterdevon in ein ganz neues Stadium gelangt ist, dürfte es zeitgemäss sein, eine genauere Altersbestimmung zu versuchen.

Nach C. Koch gliedert sich das Unterdevon in dem von ihm untersuchten Gebiete von oben nach unten folgendermaassen:

Wissenbacher Orthoceras-Schiefer,
Obere Coblenz-Schichten }
Mittlere " } Spiriferen-Sandstein,
Untere " }
Hunsrückschiefer,
Taunusquarzit.

Im oberen Theil dieser Schichtenfolge zeichnen sich durch ihren Versteinerungsreichthum besonders die obere und die untere Coblenz-Stufe aus, während die mittlere, die Chondritenschiefer, zwar an pflanzlichen Resten reich, an thierischen dagegen arm ist.

führt Koch *Phacops latifrons*, *Spirifer macropterus*, *cultrijugatus* und *speciosus*, *Rhynchonella pila* (und *Orbignyana*), *Atrypa reticularis* und *Streptorhynchus umbraculum* an. Als Hauptformen des unteren Niveau's dagegen werden genannt: *Leptaena laticosta*, *Rensselaeria strigiceps*, *Rhodocrinus gonatodes* etc.

Es spricht sehr für die Richtigkeit der Koch'schen Gliederung, dass auf der linken Rheinseite, in der Eifel, und, wie es scheint, auch in Belgien ganz dieselben beiden Versteinerungshorizonte wiederkehren.

Für das Unterdevon der mittleren Eifel darf man, namentlich auf Grund der neueren Untersuchungen von Dewalque und Gosselet, folgende Gliederung annehmen:

Kalk und oolithischer Rotheisenstein mit *Spirifer cultrijugatus* (Uebergangsglied vom Mittel- zum Unterdevon).

Dunkle Grauwackenschiefer von Daleiden, Waxweiler und Prüm (= Grauwacke von Hierges) [1]).
(Rothe) Vichter Schichten (= Conglom. von Burnot).
Lichtere Grauwacke von Stadtfeld-Daun (= Grauer Sandstein von Vireux).
Hunsrück-Schiefer (= Schichten von Montigny, von Houffalize).
Taunusquarzit (= Sandstein von Anor, von Bastogne).

Besonders wichtig durch ihren Versteinerungsreichthum sind innerhalb dieser Schichtenfolge der Horizont von Daleiden und der von Stadtfeld.

Was zunächst die Fauna von Daleiden-Waxweiler betrifft, so finden sich hier neben einer grossen Zahl schon in tieferem Niveau vorkommender Arten, wie *Spirifer macropterus*, *Rhynchonella Daleidensis*, *Chonetes sarcinulata*, *Meganteris Archiaci*, *Grammysia Hamiltonensis*, *Pleurodictyum*, verschiedenen Arten von *Pterinea* und *Cryphaeus*, besonders folgende für das Niveau wichtige Formen:

Spirifer cultrijugatus,
„ *speciosus*,
„ *arduennensis*,
Rhynchonella pila und *Orbignyana*,
Chonetes dilatata,
Orthis striatula (vulvaria).

---

[1]) Die belgischen Aequivalente der verschiedenen Stufen sind in Klammern beigefügt.



Homalonotus laevicauda u. *crassicauda*,
Phacops latifrons,
Orthoceras planiseptatum,
Taxocrinus rhenanus,
Ctenocrinus decadactylus,
Spirifer curvatus,
„ *subcuspidatus*,
Cyrtina heteroclita,
Atrypa reticularis,
Anoplotheca venusta,
Rhynchonella Losseni (= *Stricklandi* bei SCHNUR),
Strophomena piligera,
Nucula Krachtae,
„ *securiformis*,
Cucullella prisca.

Besonders bemerkenswerth ist unter den genannten Arten das Auftreten einer ganzen Reihe mitteldevonischer Formen, wie *Spirifer speciosus*, *curvatus* und *subcuspidatus*, *Cyrtina heteroclita*, *Atrypa reticularis*, *Orthis striatula*, *Orthoceras planiseptatum*, *Phacops latifrons* u. a. m., wodurch die Fauna trotz ihres noch entschieden unterdevonischen Charakters (*Homalonotus* und *Ctenocrinus*, *Pleurodictyum*, zahlreiche Pterineen, *Spirifer macropterus*, *Chonetes sarcinulata*, *Grammysia Hamiltonensis* etc.) doch schon eine starke Annäherung an's Mitteldevon erkennen lässt.

Was weiter die Fauna von Stadtfeld betrifft, so sind hier als besonders wichtig zu nennen:

Homalonotus armatus und andere Arten,
Spirifer macropterus (sehr häufig),
Leptaena laticosta,
Rensselaeria strigiceps,
Leptaena Murchisoni,
Pleurodictyum (sehr häufig),
Rhodocrinus gonatodes,
Orthis circularis,
Rhynchonella Daleidensis,
Chonetes sarcinulata,
Ctenocrinus typus,
Meganteris Archiaci,
Cryphaeus, mehrere Arten.

Es sind das, wie man sieht, wesentlich dieselben Species, die KOCH als charakteristisch für seine unteren Coblenzschichten



angiebt. Fast noch wichtiger, als manche derselben, ist das Fehlen vieler für die obere Coblenzstufe leitenden Arten, wie *Spirifer cultrijugatus*, *speciosus* und *curvatus*, *Atrypa reticularis*, *Chonetes dilatata*, *Rhynchonella Orbignyana*, *Phacops latifrons*, *Orthoceras planiseptatum* etc.

Diese Mittheilungen lassen keinen Zweifel, dass die Fauna von Stadtfeld der unteren, die von Waxweiler dagegen der oberen Coblenzstufe Koch's parallel steht.[1])

Wenden wir uns nun zur Betrachtung der Fauna der dem Niveau des Harzer Hauptquarzits angehörigen Quarzite und Schiefer, so ist dieselbe trotz der zahlreichen Stellen, an denen sie bereits nachgewiesen ist, bis jetzt leider noch ziemlich arm. Der reichste Fundpunkt liegt bei Elend, nächstdem haben auch das Krebsbachthal bei Mägdesprung und die Gegend von Andreasberg (3 Jungferngraben im Westen, Dreckthalskopf im Osten des Oderthals) und Wernigerode (Drengethal, 3 Annen etc.), sowie einige andere Localitäten eine Anzahl Arten geliefert.

---

[1]) Die obige Uebersicht der Entwickelung des Unterdevon in der Eifel würde unvollständig bleiben, wenn nicht auch die erst vor wenigen Jahren bekannt gewordenen Schiefer von Olkenbach Erwähnung fänden. An der genannten, in der Nähe der Mosel unweit Wittlich gelegenen Localität kommen nämlich, als an dem einzigen bis jetzt auf der linken Rheinseite bekannt gewordenen Punkte, Dachschiefer mit der Fauna des Wissenbacher und Rupbacher Orthocerasschiefer vor (*Goniatites evexus*, *circumflexifer*, *Jugleri*, *Rupbachensis*, *Orthoceras crassum*, *planicanaliculatum* u. a., *Isocardia Humboldti* etc.). Innig verknüpft mit diesen Schiefern sind andere, darunter liegende und nach unten allmählich in Grauwackenschiefer übergehende Schiefer, die neben vereinzelten verkiesten Cephalopoden eine grosse Menge z. Th. noch mit ihrer Kalkschale erhaltene Versteinerungen einschliessen (darunter *Spirifer cultrijugatus*, *speciosus* und *curvatus*, *Atrypa reticularis*, *Chonetes sarcinulata* und *dilatata*, *Meganteris Archiaci*, *Orthis striatula*, *Amplotheca venusta*, *Rhynchonella Losseni*, *Leptaena piligera*, *Pterinea fasciculata*, *Cryphaeus* aff. *calliteles* und *laciniatus*, *Phacops* aff. *fecundus*, *Homalonotus laevicauda* und andere, *Pleurodictyum*). Es ist das vollständig die Fauna von Daleiden, an welche Localität auch der Erhaltungszustand der Versteinerungen in hohem Grade erinnert. Auch bei Olkenbach tritt demnach, ebenso wie bei Wissenbach und im Rupbachthal, die verkieste Cephalopodenfauna direct über den oberen Coblenzschichten auf. Mit der Schichtenfolge der inneren Eifel verglichen, würden die Olkenbacher Schiefer an der Stelle liegen, wo dort die von den deutschen Geologen bisher stets als Basis des Mitteldevon betrachteten oolithischen Rotheisensteine und die mit ihnen verbundenen krystallinischen Cultrijugatus-Kalke auftreten — übrigens ein Resultat, welches wesentlich mit der schon vor längerer Zeit (Rhein. Schichtensyst. Nassau pag. 541) von den Brüdern Sandberger ausgesprochenen Ansicht über das Alter der Wissenbacher Schiefer im Verhältniss zu den linksrheinischen Devonbildungen übereinstimmt.

anstalt aus dem Niveau des Harzer Hauptquarzits folgende Arten:

Spirifer cultrijugatus (Elend, Klostergrund bei Michaëlstein),
„ *speciosus* (Krebsbach, Andreasberg),
„ *macropterus*,
„ sog. *hystericus*,
„ *curvatus*? (Elend),
Chonetes sarcinulata,
„ *dilatata* (Krebsbach),
Leptaena rhomboidalis,
„ *Sedgwicki* [1]),
Orthis striatula,
Atrypa reticularis (Elend),
Rhynchonella Daleidensis,
Streptorhynchus cfr. *umbraculum*,
Pentamerus sp. (Elend, Klostergrund),
Orthoceras planiseptatum? (Krebsbach),
Phacops latifrons (Krebsbach, Elend, Andreasberg, Klosterholz),
Cryphaeus laciniatus (Krebsbach, Andreasberg),
Homalonotus sp.,
Favosites sp. (Elend).

So klein die obige Fauna auch noch ist, so enthält sie doch eine Anzahl Arten, die für die Niveaubestimmung sehr wichtig sind. Dazu gehören *Spirifer cultrijugatus*, *speciosus* und *curvatus*, *Chonetes dilatata*, *Atrypa reticularis*, *Orthoceras planiseptatum* und *Phacops latifrons*. Alle diese Arten weisen, wie aus den vorhergehenden Mittheilungen ersichtlich, auf eine Stellung der Fauna an der oberen Grenze des Unterdevon hin.

Was nun die Fauna des hellfarbigen Sandsteins vom Kahleberg (Schalke, Festenburg, Bocksberg etc.) und Rammelsberg betrifft, die Ad. Roemer schon verhältnissmässig früh (in seinen „Versteinerungen des Harzgebirges" 1843) kennen gelehrt hat, so besitzt die Sammlung der geologischen Landesanstalt von den genannten Localitäten folgende Reste:

Homalonotus gigas,
„ *crassicauda* (= *minor* A. Roem.) [2]),
„ sp.,

[1]) Früher (Abhandl. der geolog. Landesanst. Bd. II. Heft 4. p. XVI. unten) von mir irrthümlicher Weise als *Leptaena Murchisoni* angeführt.
[2]) Nach einer freundlichen Bestimmung C. Koch's.



" aff. *cultrijugatus*,
Phacops latifrons,
Orthoceras planiseptatum,
Tentaculites scalaris,
Dentalium arenarium,
Bellerophon macrostoma (= *Goslariensis* A. R.),
" *trilobatus* var. *typica* (= *bisulcatus* A. R.),
" " var. *tumida*,
Schizodus inflatus (auch in der oberen Coblenzstufe bei Lahnstein?),
" *trigonus*,
" *Bartlingii*,
" *carinatus*,
Prosocoelus priscus,
Nucula Krachtae,
" *securiformis*,
Cucullella solenoides,
" *prisca*,
Pterinea laevis?
" *fasciculata* (= *costulata* A. R.),
" *ventricosa* (= *Kahlebergensis* A. R.),
Spirifer macropterus,
" *cultrijugatus*,
" *curvatus*,
" *speciosus* [1]),
Rhynchonella Orbignyana,
Chonetes sarcinulata,
" *dilatata* (nach Sandberger, Rh. Schichten Nassau pag. 475),
Streptorhynchus umbraculum,
Ctenocrinus decadactylus.

Wie man aus dieser Liste ersieht, fehlen auch dem Kahleberger Sandstein alle auf ein tieferes Niveau hinweisende Typen, wie *Rensselaeria strigiceps*, *Leptaena laticosta*, *Rhodocrinus gonatodes* etc. und auch das vollständige Fehlen von *Pleurodictyum* ist nicht ohne Wichtigkeit. Dagegen treten eine ganze Reihe von Arten auf, denen wir bereits wiederholt als bezeichnend für die obere Coblenzstufe begegnet sind, wie *Phacops latifrons*, *Orthoceras planiseptatum*, *Nucula Krachtae* und *securiformis*, *Spirifer cultrijugatus*, *curvatus* und *speciosus*, *Rhyn-*

[1]) Diese Art nimmt nach den Untersuchungen des Herrn A. Halfar ein höheres Niveau ein, als die Hauptmasse des Sandsteins, liegt indess noch zusammen mit *Spirifer macropterus* und anderen unterdevonischen Arten.

ctylus. Der Umstand, dass mehrere dieser Arten in's Mitteldevon hinaufgehen, verleiht der Kahleberger Fauna in der That einen mitteldevonischen Anstrich, und die Brüder Rœmer hatten daher gar nicht so Unrecht, wenn sie die Fauna eher für mittel- als für unterdevonisch anzusprechen geneigt waren (Rhein. Uebergangsgeb. p. 55; Lethaea, 2. Aufl., I., p. 43)[1]); allein die vorangegangenen Mittheilungen zeigen, dass dieser mitteldevonische Anstrich ein durchgehendes Merkmal der an der oberen Grenze des Unterdevon liegenden Schichten bildet. Und dass die Kahleberger Fauna trotz dieser Annäherung an's Mitteldevon doch noch zum Unterdevon gehört, das geht aus dem Vorhandensein zahlreicher Homalonoten und so typisch unterdevonischer Arten, wie *Spirifer macropterus*, *Chonetes sarcinulata* und *dilatata*, *Pterinea fasciculata*, *Tentaculites scalari[s]* und andere, hervor.

Als Resultat der vorstehenden Untersuchunge[n] ergiebt sich somit sowohl für den Kahleberge[r] Sandstein als für den Hauptquarzit des Harzes ei[n] sehr jung-unterdevonisches Alter.

Das obige Ergebniss kann nun nicht ohne Einfluss auf d[ie] Ansichten über das Alter des mittel- und ostharzer Schiefe[r]gebirges überhaupt bleiben. Dieses letztere gliedert sich na[ch] den Arbeiten der geologischen Landesanstalt[2]) unter de[m] Stringocephalenkalk in folgender Weise:

Elbingeroder Grauwacke,
Zorger Schiefer,
Hauptkieselschiefer,
Oberer Wieder Schiefer,
Haupt-Quarzit,
Unterer Wieder Schiefer,
Tanner Grauwacke.

In der mächtigen Schichtenfolge über dem Haup[t]quarzit sind, abgesehen von unbestimmbaren, in der Elb

[1]) Der dem Mitteldevon genäherte Charakter der Fauna würde [n]stärker vortreten, wenn sich in der That, wie A. Römer angiebt, an Schalke auch *Calceola sandalina* fände.

[2]) Vergl. Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt 1881. pa sowie die demnächst von der geologischen Landesanstalt herausz bende, schon von mehreren allgemeinen Versammlungen der deuts geologischen Gesellschaft her bekannte Lossen'sche geolog Uebersi karte des Harzes im Maassstab 1 : 100,000.



geroder Grauwacke vorkommenden Pflanzenresten, bisher nur sehr unbedeutende Petrefactenfunde gemacht worden, die keine genügenden Anhaltspunkte für die Entscheidung der Frage bieten, ob jene ganze Schichtenfolge noch dem Unterdevon oder vielleicht zum Theil schon dem Mitteldevon (Calceola-Schichten) angehört.

Was aber die unter dem Hauptquarzit liegende, sog. hercynische Schichtenfolge betrifft, so ist sie es, die an ihrer oberen Grenze, dicht unter dem Hauptquarzit, die bekannte kleine Fauna einzeiliger Graptolithen und etwas tiefer die von mir bearbeitete Kalkfauna von Mägdesprung, Wieda, Hasselfelde, Ilsenburg etc. einschliesst. Der alterthümliche Anstrich, den diese Fauna durch ihre Graptolithen und Dalmaniten sowie zahlreiche böhmische, nach Barrande's Vorgang bis vor Kurzem allgemein als silurisch betrachtete Typen erhält, veranlasste mich und Andere bisher unwillkürlich zu der Vorstellung, dass die hercynischen Schichten des Harzes ein sehr tiefes Glied des Unterdevon darstellen möchten. Nachdem sich aber der Hauptquarzit als ein sehr junges Glied des Unterdevon zu erkennen gegeben, kann jene Vorstellung nicht länger festgehalten werden. Denn die unteren Wieder Schiefer sind mit den oberen allenthalben petrographisch so innig verknüpft [1], dass beide nur als zeitlich unmittelbar und ohne jede Unterbrechung auf einander folgende Ablagerungen angesehen werden können. Ist dem aber so, so kann weder der Graptolithenhorizont noch auch die nur wenig tiefer liegende hercynische Kalkfauna erheblich älter sein, als der sie bedeckende Hauptquarzit; und wenn man daher die fragliche Harzer Fauna dem Niveau nach mit einem bestimmten Gliede des rheinischen Unterdevon vergleichen wollte, so könnte dies vielleicht ein tieferes Glied der Koch'schen Coblenz-Schichten, aber nicht der Taunusquarzit oder gar das noch tiefere belgische Gedinnien sein.

Nachdem auf diese Weise in Folge der genaueren Altersbestimmung des Hauptquarzits auch die stratigraphische Position der Harzer Hercynfauna sich genauer als bisher hat bestimmen lassen, liegt es nahe, zum Schluss noch die Frage nach den stratigraphischen Beziehungen der genannten Fauna

[1] Da, wo — wie auf einem grossen Theil des Messtischblattes Zorge — der Hauptquarzit spärlich oder gar nicht entwickelt ist, fehlt auch jede Grenze zwischen unterem und oberem Wieder Schiefer, sondern ist nur eine einzige, sehr mächtige Schieferbildung vorhanden. Darin liegt auch der Grund, warum die Wieder Schiefer ursprünglich von den Herren Beyrich und Lossen nicht weiter getheilt wurden.

zu den Hercynkalken von Greifenstein und Bicken im rheinischen Gebirge und zu den BARRANDE'schen Etagen F, G, H in Böhmen zu berühren.[1])

Zur Zeit, als ich meine Arbeit über die hercynische Fauna des Harzes abfasste, wusste man über die paläontologische Zusammensetzung und namentlich über die stratigraphische Stellung der Fauna von Greifenstein und Bicken noch sehr wenig. Es musste damals als das Wahrscheinlichste gelten, dass die genannte rheinische und harzer Fauna gleichaltrig seien. Nach den neueren Veröffentlichungen von MAURER und KOCH[2]) aber erscheint jene Ansicht nicht mehr ganz zutreffend. Der letztgenannte Forscher hat seine Specialuntersuchungen im Dillenburg'schen zwar noch lange nicht abgeschlossen; dennoch aber glaubt er auf Grund seiner bisherigen Erfahrungen schon jetzt mit Bestimmtheit annehmen zu dürfen, dass die Kalke von Greifenstein und Bicken nur eine Kalkfacies der Wissenbacher Orthocerasschiefer repräsentiren und demgemäss gleich ihnen an die alleroberste Grenze des Unterdevon zu setzen seien. Ist diese Ansicht begründet, so würde daraus folgen, dass die fraglichen rheinischen Kalke ein etwas jüngeres Alter haben, als die Hercynkalke des Harzes. Denn die ersteren liegen, wie wir gesehen haben, über, die letzteren aber unter der oberen Coblenzstufe oder dem Horizont von Daleiden.

Ueber die paläontologische Zusammensetzung der Fauna von Greifenstein hat Herr MAURER unter Beihülfe des Herrn BARRANDE eine interessante Arbeit geliefert.[3]) So willkommen eine solche Arbeit auch sein musste, so giebt sie uns doch leider noch kein vollständiges Bild von der Zusammensetzung der nassauer Hercynfauna. Denn nicht allein ist der in der unmittelbaren Verlängerung der Streichrichtung des Greifen-

---

[1]) Es liegt das um so näher, als in den letzten Jahren durch die im Eingang erwähnten Untersuchungen auf der linken und besonders durch die gleich zu nennenden Arbeiten auf der rechten Rheinseite eine Reihe von Resultaten gewonnen sind, die für unsere Ansichten über das Hercyn von grosser Wichtigkeit sind. Diese Resultate sind freilich noch keineswegs ganz gesichert. Es wird vielmehr noch von ferneren Untersuchungen abhängen, ob und in wie weit sie einer Modification bedürfen. Dennoch aber haben jene Arbeiten schon jetzt über einige früher ganz zweifelhafte Fragen — wie besonders die nach der Stellung der Wissenbacher Schiefer — Licht verbreitet, so dass eine kurze Discussion der hercynischen Frage vom Standpunkte jener neueren Erfahrungen auf keinen Fall ohne Interesse sein wird.

[2]) Neues Jahrbuch f. Miner. etc. I. Beilage-Band, 1. Heft 1880. Jahrbuch d. preuss. geol. Landesanst. 1881. pag. 241. — Vergl. auch die interessanten neuesten Mittheilungen KOCH's, diese Zeitschrift 18[illegible] pag. 519 — 521.

[3]) l. c.

steiner Kalks liegende und damit zusammengehörige Hercynkalk von Bicken und Ballersbach mit seiner wichtigen Cephalopodenfauna ganz unberücksichtigt geblieben; sondern auch der Greifensteiner Kalk selbst ist noch zu wenig ausgebeutet, wie schon daraus hervorgeht, dass es mir im Frühjahr 1880 bei einem Besuche von Greifenstein innerhalb weniger Tage gelang, nicht nur zahlreiche von Maurer nicht beschriebene Arten, sondern auch zwei in seinen Listen überhaupt nicht vertretene Trilobitengattungen (*Harpes* und *Acidaspis*) aufzufinden. Dass unter solchen Umständen ein endgültiges Urtheil über die Hercynfauna der fraglichen Gegend zur Zeit noch nicht möglich ist und Meinungen, wie die des Herrn Maurer, dass die Gattung *Dalmanites* im Unterschiede zum Harz bei Greifenstein bereits fehle [1]), vielleicht noch eine Correctur erhalten könnten, liegt auf der Hand. Soviel aber kann ich nach den mir bisher zu Gesicht gekommenen Materialien schon jetzt aussprechen, dass der Greifensteiner und Bickener Kalk trotz ihres, wie es scheint, noch etwas jüngeren Alters, als die Hercynkalke des Harzes, verhältnissmässig noch viel mehr böhmische Arten einschliessen, als jene. Im Kalk von Ilsenburg, Zorge, Wieda etc. trifft man doch wenigstens noch eine kleine Anzahl bekannter Spiriferensandstein-Formen, wie *Chonetes sarcinulata*, *Rhynchonella pila*, *Athyris undata*, *Orthis striatula* und *Capulus priscus*. Von Greifenstein und Bicken aber kenne ich bis jetzt mit Sicherheit keine einzige derartige Form; vielmehr stimmt — von den ganz neuen Species abgesehen — die grosse Masse der Arten in noch höherem Grade, als das bei den harzer Hercynarten der Fall ist, mit Formen der böhmischen Etagen F und G überein. [2])

[1]) l. c. pag. 69.

[2]) Ganz im Gegensatz zu dem Widerspruch, den er gegen meine Identificirungen harzer und böhmischer Arten erheben zu müssen geglaubt hat, hat Herr Barrande die mehr oder weniger vollständige Uebereinstimmung einer Menge Greifensteiner und böhmischer Arten selbst anerkannt, und auch die von mir gefundenen, von Greifenstein bisher unbekannten Formen enthalten noch manche böhmische Formen, besonders aus der Etage F (wie *Bronteus Brongniarti* und *Acidaspis vesiculosa*). — Unter solchen Umständen wird man der Ansicht des Herrn Maurer, dass die Greifensteiner Fauna derjenigen der böhmischen Etage E näher stände, als der Fauna von F — G (l. c. pag. 94 bis 97), nicht zustimmen können; und zwar umsoweniger, als Herrn Maurer's eigene Arbeit durchaus gegen jene Annahme spricht. Es sind nämlich nicht nur die 3 auf E beschränkten böhmischen Arten, die nach ihm bei Greifenstein vorkommen sollen, in ihrer Bestimmung ganz unsicher (sie sind sämmtlich mit einem „conf." versehen!), sondern es stehen auch jenen 3 zweifelhaften Identitäten nach Maurer selbst 8 Greifensteiner Arten gegenüber, die in Böhmen aus-

Die Erkenntniss, dass die harzer und rheinischen Hercynkalke sehr junge Glieder des Unterdevon sind, wird ohne Zweifel wesentlich zur Klärung der Ansichten über das Alter der europäischen Hercynbildungen überhaupt beitragen. So lange man annehmen konnte, dass die Kalke von Mägdesprung, Wieda, Bicken und Greifenstein das tiefste Glied des Unterdevon seien, war der Gedanke, dass das Hercyn ein Uebergangsglied zwischen Silur und Devon sei und daher mit fast gleichem Rechte zu der einen oder anderen Formation gerechnet werden könne, vom rein stratigraphischen Standpunkte aus nicht ohne Berechtigung. Nachdem sich aber ergeben, dass die hercynische Fauna sowohl im Harz als auch am Rhein ein verhältnissmässig hohes Glied der devonischen Schichtenfolge darstellt, kann von einer solchen Zwischenstellung jener Fauna natürlich nicht mehr die Rede sein, sondern dieselbe kann nur als echt devonisch betrachtet werden.

Endlich aber ist auch für die Frage nach der naturgemässen Classification der böhmischen Etagen F—H der Nachweis eines jung-unterdevonischen Alters des harzer und rheinischen Hercynkalkes von grosser Wichtigkeit. Dass jene böhmischen Ablagerungen mit ihrer Goniatitenfauna und ihren zahlreichen sonstigen Devontypen kein normales Obersilur darstellen können, wie es über die ganze Erde entwickelt ist, liegt für jeden Kenner der obersilurischen und devonischen Fauna auf der Hand. Wenn wir nun aber sehen, dass Faunen, die der Fauna der Barrande'schen Etagen F—H so nahe verwandt sind, dass sie gewissermassen nur Variationen desselben Themas bilden, bis an die Basis des Mitteldevon hinaufreichen, so ist es einleuchtend, dass es durchaus unnatürlich wäre, einen Theil dieser Faunen zum Devon zu ziehen, einen anderen aber beim Devon zu belassen. Es ist vielmehr klar, dass es das

---

schliesslich in F vorkommen. Wenn aber 12 weitere Arten als in beiden Etagen E und F zugleich vorkommend genannt werden, so muss bemerkt werden, dass diese Arten, wenn sie auch bereits in E beginnen, so doch meist erst in F ihre grösste Häufigkeit erreichen und zum Theil über diese Etage hinaus nicht nur bis in G und H, sondern vielleicht sogar (wie *Pentamerus optatus* und *Merista herculea)* bis in's Mitteldevon hinaufsteigen, mit anderen Worten wesentlich hercynische Species sind. Endlich aber hat Herr Maurer, wenn er von einer nächsten Verwandtschaft mit E spricht, ganz übersehen, dass das allerwichtigste Element der hercynischen Fauna, die auch im böhmischen F bereits zahlreich vorhandenen Goniatiten, in E noch vollständig fehlen. Im Greifensteiner Kalk selbst sind diese Goniatiten nur sparsam vertreten; wenn aber Herr Maurer seine Untersuchungen auch auf den Kalk von Bicken und Ballersbach ausgedehnt hätte, so würde ihm dieser wesentliche Unterschied der rheinischen Hercynfauna von derjenigen der obersilurischen Etage E sicherlich nicht entgangen sein.



einzig Naturgemässe ist, sämmtliche fragliche Kalkfaunen zum Devon zu stellen und sie mit BEYRICH und mir als in tieferem Meere abgelagerte Aequivalente der überwiegend sandig entwickelten Schichtenfolge des normalen rheinischen Unterdevon anzusehen. Dass derartige tiefere Meeresbildungen sich mit mehr oder minder beträchtlichen, nicht nur durch locale Einflüsse, sondern besonders auch durch ihren relativen Horizont bedingten Abweichungen in den verschiedensten Niveaus des Unterdevon wiederholen können, muss von vorn herein erwartet werden und scheint in den obigen Untersuchungen, die ein etwas verschiedenes Alter der harzer und rheinischen Hercynfauna ergeben haben, seine Bestätigung zu finden.

---

8. Ueber den Ursprung der granitischen Gänge im Granulit in Sachsen.

Ein Beitrag zur Kenntniss des Granites.

Von Herrn Ernst Kalkowsky in Leipzig.

1.

Wenn man vom Kappuziner Kloster am See von Nemi in nördlicher Richtung auf Palazzuola am Albaner See zugeht, so findet man, näher nach Palazzuola, auf eine Strecke hin Scherben und Stücke einer dunkelgrauen Lava, die bei der Bergung einer Röhrenleitung zu Tage gefördert wurden. Diese Stücke gehören jedenfalls einem oberflächlichen Lavastrome des Albaner Gebirges an, zeichnen sich aber auf den ersten Blick vor anderen dortigen Laven durch die hellen Schmitzen aus, von welchen sie durchzogen werden. Die hellen Partieen haben ganz die Form von kleinen Gängen; sie sind durchschnittlich etwa 10 cm lang und breit und 1 cm mächtig, oft aber auch kleiner.

Die Lava selbst ist ein Leucitbasalt; Leucit und Augit sind die vorwaltenden Gemengtheile. Dazu gesellen sich einerseits Nephelin, Plagioklas und Sanidin, andererseits Olivin, Magnesiaglimmer, Magneteisen und Apatit, alle sieben Mineralien in sehr untergeordneter Menge. Secundär erscheint Natrolith. Die Leucite enthalten fast ebenso schöne Einschlüsse wie die Lava vom Capo di bove, sie sind gut geformt und stecken oft in grosser Anzahl in den anderen feldspäthigen Gemengtheilen.

Die gangartigen Partieen deuten schon durch ihre lichte Farbe an, dass sie eine andere Zusammensetzung besitzen. Allein diese Verschiedenheit erstreckt sich nur auf das Mengenverhältniss der sie zusammensetzenden Mineralien: es herrschen Feldspäthe und Natrolith vor; letzterer ist wohl aus Nephelin hervorgegangen, denn seine radialstrahligen Massen zeigen sich in ihren äusseren Umrissen ganz abhängig von den anderen Mineralien, und der Leucit ist in diesem Gesteine nie angegriffen. Die Feldspäthe, Sanidin, Plagioklas und wohl auch Mikroklin sind in bedeutend grösseren Individuen ausgebildet,





als in dem übrigen Gesteine; besonders auffällig ist aber das entschiedene Bestreben namentlich leistenförmiger Feldspäthe, sich zu Bündeln zu gruppiren, deren Strahlen gegen die Mitte der gangförmigen Massen hin divergiren. Auffallend ist es ferner, dass der Leucit nie in der Mitte dieser gangartigen Gebilde erscheint, obwohl er oft am Rande von der normalen Lava her dieselben begrenzt.

Die viel spärlicheren Augite sind meist etwas stärker gefärbt und stärker pleochroitisch, als in der Lava, Magneteisen ist noch weniger vorhanden, dagegen erscheinen bisweilen im Natrolith opake Nadeln mit röthlichem Oberflächen-Schimmer, die für Göthit gehalten werden könnten. Auch der Olivin fehlt diesen gangartigen Gebilden nicht, und wie alle Bestandtheile derselben grössere Dimensionen aufweisen, als die Gemengtheile der normalen, dichten Lava, so werden dieselben nun auch von kräftigen langen Apatitnadeln durchstochen.

Die gangartigen Gebilde dieser Lava vom Albaner Gebirge enthalten also fast dieselben Gemengtheile wie die Lava selbst, nur ihr Mengenverhältniss und ihre Gruppirung ist verschieden: es giebt sich ganz deutlich das Bestreben nach seitlich-symmetrischem Bau zu erkennen. Der Natrolith sitzt mehr in der Mittellinie, die Feldspathbündel öffnen sich nach der Mitte zu, der Mitte fehlt der Leucit.

Ueber die Deutung dieser gangartigen Gebilde kann wohl kein Zweifel aufkommen; die Lava ist ihrem jugendlichen Alter entsprechend von Zersetzungserscheinungen nur erst ganz wenig heimgesucht, nur der Nephelin ist zum Theil in Natrolith übergegangen, und am Olivin zeigen sich durch Abscheidung brauner Ockerhäutchen die ersten Spuren einer Hydratisirung. Eine Wegführung von Substanz aus der dichten Masse und Absatz derselben in vorhandenen Klüften kann nicht stattgefunden haben; sind doch auch die Gemengtheile der gangartigen Gebilde denen der dichten Lava so überaus ähnlich, dass man ihnen die gleiche Art der Entstehung zuschreiben muss. Und dann — bei der Zerstörung oberflächlicher Basaltmassen durch Atmosphärilien sehen wir wohl Natrolith entstehen und ockerige Massen, aber doch nicht klare feste Feldspäthe und Augite. Dahingegen sehen wir beständig und immer, dass bei der Verfestigung von geflossener Lava gleichartig constituirte Substanz das Bestreben äussert, sich an einzelnen Punkten in grösserer Menge zu versammeln. Beruht doch auf dieser uns völlig unerklärlichen Kraft die Herausbildung eines körnigen, auch mikroskopisch körnigen Gesteines überhaupt. Dann aber sehen wir diese Concentrationskraft auch in grösserem Masse sich äussern; es bilden sich Gruppen von gleichartigen Mineralien unter Fernhaltung anderer.

So auch in dem vorliegenden Falle. Hier sammelten sich die feldspäthigen Moleküle in grösserer Menge an einzelnen Punkten, vielleicht schon gleich an Stellen an, wo sich bei der halberstarrten, aber noch beweglichen Lava Discontinuitäten bildeten. Die Ansammlung feldspäthiger Moleküle modificirte die Erstarrungsvorgänge im Vergleich zu denen der übrigen Lava: es bildeten sich langsam krystallisirend grössere Feldspäthe und Augite und zwar wohl von den Saalbändern, von der Lava her. Ob diese gangartigen Gebilde später oder früher fest wurden, als die übrige Lava, lässt sich schwer entscheiden; die gute Form der Leucite und ihr Vorkommen innerhalb der Feldspäthe sprechen für frühere Erstarrung der Lava selbst.

Um nicht mit irgend einer Definition des Begriffes „Gang" in Conflict zu gerathen, wurde für die beschriebenen Dinge der Ausdruck „gangartige Gebilde" gebraucht; der Erscheinung nach gleichen sie Gängen vollkommen, sie sind jedoch nicht secundären Ursprungs, sondern wesentlich gleichaltrig mit der Lava, welche sie beherbergt.

2.

Der Calvarienberg bei Katzberg in nordwestlicher Richtung nahe bei Cham im bayerischen Waldgebirge gelegen, besteht aus einem licht gelblichen Eruptivgranit von mittlerem Korn. Das Gestein ist nicht mehr ganz frisch, aber doch auch noch gar sehr entfernt von einem ähnlichen Grade der Zersetzung, wie ihr die Gneisse der dortigen Gegend, namentlich bei Gross-Bergersdorf, anheimgefallen sind. In diesem Granite gewahrt man ziemlich häufig Gänge oder Trümmer mit seitlich-symmetrischer Structur von nicht bedeutender Grösse, sie sind etwa einen Meter lang und 10 cm mächtig. Diese Gänge sind nun auf das Innigste mit dem Granit verbunden; sie haben keine scharfen Grenzen, sie stehen durchaus nicht in Beziehung zu Verwitterungserscheinungen. Der Granit enthält dunklen und hellen Glimmer und hin und wieder Turmalin in Flecken, seltener in Schnüren. Alle Gänge bestehen nun aus zwei stets gleich breiten randlichen Zonen eines granitisch-körnigen Gemenges von Quarz und Feldspath von rein weisser Farbe ohne alle Beimengung von Glimmer, und aus einer mittleren Zone entweder von schwarzem Turmalin, oder von Turmalin und Kaliglimmer, oder von Turmalin, Kaliglimmer und Granat, letzterer in bis 4 mm dicken Rhombendodekaëdern. Die Turmalinnadeln bis 2 mm stark, aber nie sehr lang, sind oft büschelförmig in der Gangebene angeordnet; bisweilen bil-

gung von Quarz. Die Glimmerblättchen stehen auch entweder parallel der Gangebene, in welchem Falle man im Bruche oft Ganghälften findet, oder sie bilden ein wirres Aggregat, welcher Fall namentlich dann eintritt, wenn die Gangmitte reich ist an Glimmer.

Dieser Granit von Cham mit seinen „Gängen" bildet nun offenbar ein Analogon zu der Leucitbasaltlava des Albaner Gebirges; wie dort, so haben wir auch hier gangähnliche Gebilde, die aus wesentlich denselben Mineralien bestehen, wie das Muttergestein; doch ist hier die seitlich-symmetrische Structur offen erkennbar, während sie bei der Lava nur mehr oder minder angedeutet war. Aber was die Erklärung anbetrifft, so sind wir der höchst ähnlichen Erscheinung gegenüber doch mit einem Sprunge in eine viel schwierigere Lage gerathen. Basaltlaven sehen wir noch heute ausfliessen, Granite bilden sich nicht vor unseren Augen; jene Lava des Albaner Gebirges ist jung, dieser Granit von Cham im Vergleich dazu jedenfalls ungeheuer viel älter, jedenfalls ist er dem Einflusse des circulirenden Wassers unendlich viel länger ausgesetzt gewesen. Aber sollen diese Umstände ausreichend sein, um der handgreiflichen Identität der Erscheinungen gegenüber eine wesentlich andere Art der Entstehung anzunehmen? Wenn in den Naturwissenschaften als oberster Grundsatz gilt, dass man nicht mehr Ursachen zur Erklärung einer Erscheinung aufstellen soll, als genügend sind, so ist in der That kein Einwand aufzufinden, warum diese Gänge im Granit von Cham nicht ebenso — mutatis mutandis — entstanden sein könnten, wie die gangähnlichen Gebilde in der Albaner Lava.

Hier liegen entschiedene Gänge vor, Gänge ihrer Form und Structur nach, für deren Entstehung die Grundsätze der Congenerationstheorie völlig ausreichend sind. Aber das Auftreten von „Ausscheidungstrümmern"[1]) im Granit ist nicht etwa eine seltene Erscheinung, sie finden sich vielmehr in vielleicht den meisten Graniten, bald häufiger, bald seltener. Auch ihre Form und ihre Zusammensetzung ist grossen Schwankungen unterworfen. Im grobkörnigen Granitit des Riesengebirges erscheinen die feinkörnigen sogen. Ganggranite, Partieen oder vielleicht „Schlieren" von gangartiger Form, bisweilen mit einem Hohlraum in der Mitte, in den dann jene grossen Orthoklase hineinragen, die von Albit durchwachsen und auf ihrer Oberfläche damit bedeckt sind. In den lausitzer Graniten sieht man häufig einige Centimeter mächtige und

---

[1]) Cfr. A. v. Groddeck, Die Lehre von den Lagerstätten der Erze. Leipzig 1879, pag. 74.

ziemlich lange Gänge von Quarz, Feldspath und Turmalin in Individuen, die an Grösse die Gemengtheile des Granites selbst bedeutend übertreffen. Wo giebt es wohl Granit-Trottoirplatten, die nicht solche Gänge aufwiesen, schmale Gänge oft mit seitlich-symmetrischer Structur?

Für alle diese Gänge ist die syngene Entstehung mit dem Granite selbst durchaus zulässig, und es ist nicht schwer zu zeigen, dass für irgend eine andere Art der Erklärung genügende Beweise nicht vorhanden sind.

3.

Wie in anderen Gebieten archäischer Formationen, so erscheinen auch im Granulitgebirge Sachsens Gänge und gangartige Gebilde von einer Zusammensetzung, welche sich dem mineralischen Bestande des Granites auf das Allerinnigste anschliesst, so dass man die Gesammtheit dieser Gänge sehr wohl als „granitische Gänge" bezeichnen kann. Im sächsischen Granulitgebiet sind diese Gänge aber besonders zahlreich und bei den herrlichen Aufschlüssen, die sich hier finden, treten sie dem Beobachter auf jeder Excursion in reichlicher Menge entgegen. Die geologische Landesuntersuchung hat sich denn auch dieses Stoffes bemächtigt, und H. Credner gab eine ausführliche Schilderung der Gänge [1]), gestützt auf ausgedehnte Beobachtungen und unterstützt durch eine reiche und vortreffliche Sammlung, die mit vieler Mühe und z. Th. auch unter besonders günstigen Umständen zusammengebracht worden war.

Diese granitischen Gänge sind in der That eine der beachtenswerthesten Erscheinungen im Gebiete des Granulites, und ihre Schilderung sowie die ausführliche Beschreibung der einzelnen Mineralien wurde auf so starker Grundlage geliefert, dass es schwerlich möglich sein würde, diese Darstellungen zu verbessern. Allein man kann auch noch einige Beobachtungen anstellen, die diese Gänge in einem anderen Lichte erscheinen lassen, Erwägungen, die nicht allein diese Gänge zu ihrem Gegenstande haben, sondern dabei auch zugleich den Granulit selbst und noch weitere Kreise in Mitleidenschaft ziehen.

Auf Grund seiner Untersuchungen kam Credner zu dem Resultate, dass die granitischen Gänge hydrochemischer Entstehung seien, d. h. dass „das mineralische Material" derselben „von partieller Zersetzung und Auslaugung des Nebengesteins durch sich allmählich zu Mineralsolution umgestaltende Sickerwasser" herstamme. In den Abschnitten VIII. und IX. des

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 105—222.



Rückblickes pag. 215 ff. stellt Credner nochmals die Gründe zusammen, welche für diese Auffassung sprechen. Es sind im Ganzen acht Punkte, von denen hier zunächst die wichtigsten einer kurzen Besprechung unterworfen werden sollen; die anderen werden später berücksichtigt werden.

1. Die Structurformen dieser granitischen Gänge sind analog denen der erzführenden Mineralgänge. In der That, alle Formen der Erzgänge wiederholen sich hier bei den granitischen, die Lagerstructur, Cocarden-, zellige Structur u. s. w. finden hier ihre getreuen Repräsentanten, die Uebereinstimmung in der äusseren Erscheinungsform ist eine völlige und es muss darnach gestattet sein, dieses Argument für Erwägungen über die Genesis mit in den Vordergrund zu stellen. Doch muss schon hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass umgekehrt die rein körnig-massige Structur der granitischen Gänge bei Erzgängen sich sehr viel seltener und dann „nicht immer so regelmässig“ [1]) findet.

2. Die granitischen Gänge haben meist eine sehr kurze Erstreckung, sie keilen sich im Muttergestein völlig aus, ohne selbst in Klüfte oder Spalten zu endigen. Es existiren also keine weitreichenden Zuführungskanäle, das Material der Gänge kann nicht, durch Thermalquellen transportirt, aus der Ferne hierher gelangt sein. Es bleibt durchaus kein anderer Ausweg übrig: das Material der granitischen Gänge kann nicht aus der Ferne herbeigeführt sein. Auch gegen dieses Argument lässt sich durchaus nichts einwenden, und es soll in Folgendem ohne alle Einschränkung als völlig gültig behandelt werden.

3. „Der mineralische Inhalt der Gangspalten steht in einem gewissen Abhängigkeitsverhältniss zu der chemischen Zusammensetzung des Nebengesteins.“ Dieses Argument, das achte, ist wohl identisch mit dem siebenten, welches besagt, dass jedes Glied der Granulitformation im Allgemeinen seine besondere Gangformation hat. Die von Credner angeführten Fälle bestehen gewiss alle zu Recht, und wer eine grössere Anzahl solcher Gänge gesehen hatt, wird die Berechtigung des obigen Satzes bereitwillig anerkennen müssen, auch zugeben müssen, dass derselbe mit hydrochemischer Entstehung der granitischen Gänge im Einklang stehen würde. Der Satz hat zwar Ausnahmen, wenn auch selten, die sich nicht, wie Credner pag. 219 behauptet, auf eine locale Ursache zurückführen lassen. So giebt Dathe an [2]), dass der Feldspath in Gängen, die doch ganz im Serpentin stecken, in Pyknotrop umgewandelt sei. Allein da diese Ausnahmen jedenfalls doch

[1]) v. Groddeck, l. c. pag. 61.
[2]) Erläuterungen zu Section Waldheim pag. 26.

sein spärlich, so mag immerhin zugegeben werden, dass sie die Hauptregel nur wenig zu beeinflussen vermögen. Also auch gegen dieses dritte Hauptargument lässt sich irgend ein gewichtiger Einwand nicht erheben.

Diesen drei Hauptgründen für die hydrochemische Entstehung der granitischen Gänge stehen nun aber andere Verhältnisse und Erwägungen entgegen, welchen von H. Credner in seiner Abhandlung kein Platz eingeräumt wurde, oder die in einer nicht zutreffenden Weise verwerthet wurden — die aber doch von so hoher Bedeutung sind, dass sie die Theorie von der hydrochemischen Entstehung der granitischen Gänge als nicht mit allen unseren Erfahrungen im Gebiete der chemischen Geologie übereinstimmend erscheinen lassen.

4.

Die chemische Geologie hat sich seit lange mit Vorliebe gerade der Erforschung der Entstehung der Erzgänge zugewendet, zu ergründen gesucht, woher das Material derselben stammt, wie das Material transportirt wurde, und wie es zur Abscheidung in den Gängen gelangte. Mit immer grösserer Evidenz hat sich gerade in der letzten Zeit gezeigt, dass die Lateralsecretionstheorie für viele Erzgänge eine bessere Erklärung abgeben kann, als irgend eine andere. Nach dieser Theorie muss eine Relation stattfinden zwischen der Mächtigkeit der Gänge und dem Betrage der Zersetzung des Nebengesteins.

Wenn also die granitischen Gänge im Granulitgebirge ebenfalls nach den Grundsätzen der Lateralsecretionstheorie gebildet wären, so müsste auch hier die oben erwähnte Relation erkennbar sein. Der Nachweis einer solchen Relation ist aber bisher nicht beigebracht worden und in Wahrheit auch gar nicht beibringbar, da sie nicht existirt. Mit vollendeter Meisterschaft in der Darstellungskunst beginnt Credner seine Schilderungen gewiss nicht ohne Absicht mit der Beschreibung der Gänge aus Quarz und Kaliglimmer im Cordieritgneiss, denjenigen Vorkommnissen, bei welchen eine Beziehung zwischen zersetztem Gestein und Gangmasse am leichtesten nachweisbar zu sein scheint. Bei der Zersetzung des Cordieritgneisses wird Quarz und Kaliglimmer gebildet, und da wir von diesen Substanzen wissen, dass sie auf Klüften als secundäre Producte in Felsarten erscheinen, so möchte es nicht auffällig sein, wenn auch grössere Quarz-Glimmergänge im Cordieritgneisse erscheinen. Gegen



diese Deduction ist auch wenig einzuwenden, allein vor Allem ist die Verwerthung der Beobachtungen nicht zutreffend.

Wenn man die Schilderung dieser Gänge mit der der Gänge im Granulit vergleicht, so wird man sehr beachtenswerthe Verhältnisse finden, die sich nur bei den Gängen im Cordieritgneiss einstellen. Ockeriges Eisenoxyd verkittet hier „die nur lose verbundenen Gemengtheile des Quarz-Glimmer-Aggregats"; solches Eisenoxyd findet sich aber in den übrigen Gängen im Granulit nicht vor, ja nicht einmal in den Gängen in jenem Pyroxen-Granulit, der an primärem Magneteisen reich ist; und doch ist sonst gerade Eisenoxyd in durch hydrochemische Secretionsprocesse gebildeten Gängen, z. B. im Glimmerschiefer und im Schalsteine überaus häufig. Ferner sind diesen Gängen im Cordieritgneiss allein eigenthümlich die grossen Ausweitungen, erfüllt von „losen Krystallen und Krystallschutt", mit ihren verschieden alterigen und oft regenerirten Quarzen.

Nun findet man aber ganz feste Gänge aus Quarz, Kaliglimmer und schwarzem Turmalin in verhältnissmässig sehr frischem Cordieritgneiss, die diese zuletzt erwähnten Phänomene nicht aufweisen. Und wo andererseits der Cordieritgneiss ganz zersetzt ist, wie an der Strasse nach VOGEL's Villa bei Lunzenau, da sieht man in den senkrecht behauenen Wänden zahlreiche, meist saiger stehende Gänge von Eisenspath und Braueisenerz von einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 1 cm — keine Spur von Quarz, Kaliglimmer, Turmalin. Aus solchen Beobachtungen kann man denn doch wohl folgern, dass zwar die Ockermassen und etwa die regenerirten Quarze secundären Ursprungs sind, aber doch nicht auch die festen Quarz-Glimmer-Turmalin-Gänge. Diese sind älter und haben einen anderen Ursprung, denselben wie die granitischen Gänge im Granulit. Wie der Cordieritgneiss, so wurden auch bisweilen die in ihm steckenden Gänge von Spalten durchsetzt, auf denen circulirende Wasser Eisenverbindungen absetzten, von Verschiebungen und Pressungen betroffen, welche Krystallschutt erzeugten.

In CREDNER's Beschreibung sind also zwei räumlich und zeitlich verschiedene Erscheinungen, die nur bisweilen räumlich zusammentreffen, fälschlich in Eins zusammen gezogen worden.

Für die granitischen Gänge und Pegmatitgänge im normalen und im Glimmer-Granulit ist eine Abhängigkeit der Gänge und der Gangmächtigkeit von der Zersetzung des Nebengesteines nicht nachweisbar. Während CREDNER die Zersetzung des Cordieritgneisses ausführlich behandelt, ja selbst unter dem Mikroskope verfolgt, werden Zersetzungserscheinungen am Gra-

nicht überhaupt gar nicht einmal erwähnt. Und in der That sieht man in bei weitem den meisten Fällen die granitischen Gänge in ganz frischem Granulit aufsetzen; es gehört durchaus zu den Ausnahmen, dass das unmittelbare Nebengestein der Gänge irgend wie stärker zersetzt ist. Nur Dathe erwähnt in den Erläuterungen zu Section Waldheim pag. 50 Folgendes: „In gleicher Weise scheint [sic!] ihre Menge mit dem Grade der Zersetzung, welcher der Granulit anheimfällt, zu wachsen. Sie sind reichlicher ausgebildet, wo aus der Zersetzung hervorgegangener Kaliglimmer die Schichtflächen des Granulites bedeckt.“ Es könnte ferner vielleicht der Einwand erhoben werden, dass schon bedeutende Mengen von Substanz einem Gesteine entführt sein können, ohne dass damit eine in die Augen fallende Zersetzung verbunden sein muss.

Dathe's Vermuthung gegenüber wird man anführen, dass hier wohl eine Verwechselung von Ursache und Folge vorliegt: eben weil die Granulite von Gängen durchsetzt werden, weil damit „complicirte Knickungen, Faltungen und Verwerfungen“ verbunden sind, weil hier verschieden struirte Massen an einander stossen, hatten die Wasser leichten Zutritt, um Zersetzungen zu verursachen. Ferner ist an vielen Punkten die Zahl dieser Gänge eine so grosse, oder die Gänge sind so mächtig, dass durchaus eine sehr energische Zersetzung des Granulites nöthig gewesen wäre, um nur das Material für die Gänge zu liefern, das Material, welches ja aus der nächsten Nähe herstammen soll.

Nach Stapff[1]) erscheint der Gneissgranit des Finsteraarhornmassivs im St. Gotthard-Tunnel „in nächster Umgebung der mit Chlorit bekleideten Drusenklüfte noch weithin matt und gebleicht durch Verwitterung des Plagioklases und Verschwinden des schwarzen Glimmers.“ F. Sandberger[2]) schreibt in seiner neuesten Publication über den Friedrich-Christian-Gang bei Schapbach: „soweit der Gang im Gneisse aufsetzt, ist dieser mehr oder weniger stark umgewandelt, mitunter fast aufgelöst, gleichviel ob er taub, als blosse Kluft oder reich mit Erzen und Gangarten erfüllt auftritt. Diese Zersetzung ist in Querschlägen noch bis zu 8 Lachter Entfernung vom Gange wahrnehmbar.“ — Für die granitischen Gänge im Granulit sollte ein ähnliches Verhältniss nicht ebenfalls erforderlich sein?

Es ist auch nicht möglich anzuerkennen, dass die Gänge im Pyroxengranulit und Eklogit der durch die Zersetzung hervorgerufenen Zerklüftung folgen; umgekehrt — von den Gang-

[1]) Geologisches Profil des St. Gotthard; Bern 1880. pag. 90.
[2]) Untersuchungen über Erzgänge, I. Heft. Würzburg 1882. pag. 81.



grenzen aus, wo eine Verschiedenheit der Substanz, eine Verschiedenheit der Aggregations-Verhältnisse vorliegt, hat die Zersetzung des Nebengesteins begonnen.

Und dann! Fehlen denn etwa Klüfte mit starker Zersetzung des Nebengesteins dem Granulite? Keineswegs! In vielen Bahneinschnitten (Steinbrüche vermeiden solche Stellen) sieht man saigere oder wenig geneigte Klüfte den Granulit durchsetzen, Klüfte, deren Nebengestein oft meterweit zu Grus, zu einer schmierigen oder zerbröckelnden Masse mit weissen Hydrosilicaten schwer bestimmbarer Natur zersetzt ist, Klüfte ganz genau denen entsprechend, welche im Gneiss des Erzgebirges überall Anlass zu Schürfarbeiten auf Erze gegeben haben.

Mit diesen Klüften aber sind granitische Gänge nicht verbunden, ein dünnes Quarztrum ist oft das Einzige, was sich beobachten lässt. Also da, wo der Granulit starke Zersetzung zeigt, finden wir keine „Secretionsgänge", da wo er hart, spröde, klingend ist, ihrer eine grosse Menge! Wie lässt sich das wohl in Einklang bringen?

5.

Wenn das Material von Gängen wirklich nachweisbar im Nebengesteine vorhanden ist, so fällt der chemischen Geologie auch noch die Aufgabe anheim, den Transport des Materiales und seine Abscheidung in den Gängen zu erklären. Für die Erzgänge sind wir bisher zu Resultaten gekommen, die in völligem Einklang stehen mit Beobachtung und Experiment. Den Transport und die Abscheidung des Materiales der granitischen Gänge aber auf dieselbe Weise zu erklären, ist ein Ding der Unmöglichkeit. Credner ist auf die Erörterung dieser Frage weiter gar nicht eingegangen.

Wenn wir die von ihm pag. 210 zusammengestellte Reihe der in den granitischen Gängen vorkommenden Mineralien überblicken, so finden wir unter ihnen vorwiegend wasserfreie Silicate. Da der Pinit wohl ein Product späterer Zersetzung ist, so kommt nur ein wasserhaltiges Silicat in den Gängen vor, der Chlorit, und dieser auch nur ganz selten, denn er wird pag. 126 ff. unter den wesentlichen Gemengtheilen nicht angeführt, überhaupt aber nur einmal als Saalbänder zusammensetzend erwähnt.

Ausser dem Chlorit sind es nun noch Eisenerze, Quarz, Epidot, Kaliglimmer, welche wir auch sonst von anderen Gebieten als Gangmineralien kennen. Aber unter den „Hun-

derten von Gängen", die im Granulitgebiete beobachtet wurden, enthält nur ein einziger Kalkspath und Braunspath, zwei der sonst allergewöhnlichsten gangbildenden Mineralien. Doch auch von den wasserfreien Silicaten giebt es viele, deren Entstehung durch Abscheidung aus wässerigen Lösungen an und für sich nicht in Zweifel gezogen werden kann, und CREDNER führt denn diesen Umstand auch direct an zur Stütze seiner Theorie, pag. 217. Allein es ist dies nicht „von fast sämmtlichen Bestandtheilen der granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges constatirt", wie CREDNER behauptet, sondern es sind ihrer noch viele darunter, von denen eine derartige Entstehung nicht bekannt ist, wie Perthit, Andalusit, Zirkon, Orthit, arfvedsonitartige Hornblende, Lithionglimmer, also beinahe die Hälfte von allen wasserfreien Silicaten, die in den granitischen Gängen überhaupt vorkommen. Es fragt sich wohl bei manchen der anderen Mineralien noch, ob sie sonst wirklich unter solchen Umständen vorkommen, dass die Möglichkeit einer wässerigen Entstehung derselben als bewiesen gelten kann. Das Beispiel (l. c.) der berühmten Feldspäthe auf den Geröllen des Kohlenconglomerates auf Euba genügt nicht auch für andere Silicate, nicht auch für den Amblygonit, den wir von Lagerstätten anderer Art gar nicht kennen.

Dann ist ferner nicht aus dem Auge zu lassen, dass wasserfreie Silicate hydatogener Herkunft dann auch wieder in Gesellschaft von wasserhaltigen vorkommen. Am St. Gotthard und anderen Central-Massiven der Alpen sehen wir die Adulare u. s. w. auftreten in Gesellschaft von Zeolithen, Kalkspath, Eisenglanz und reichlichem Chlorit; die eben erwähnten Feldspäthe von Euba kommen oft mit Flussspath vergesellschaftet vor. Es ist vom Standpunkte der chemischen Geologie aus ein bedeutender Unterschied, ob Topas, wie am Schneckenstein in Sachsen, in Steinmark eingewachsen vorkommt, oder ob er mit Quarz, Feldspath und Glimmer in körnigem Gefüge erscheint.

Die Wasser, die im Granulit circulirten und lösend auf die Gemengtheile desselben wirkten, sollen ja nach CREDNER's eigenen Angaben keine andere chemische Beschaffenheit gehabt haben, als die, welche einst im Gneiss circulirten, der nun Erzgänge beherbergt. Es war eben auch „Sickerwasser" (l. c. pag. 218), Kohlensäure- und Sauerstoff-haltiges Wasser, welches als Lösungsmittel auftrat; ausdrücklich erwähnt CREDNER diese Beschaffenheit des Wassers nur einmal zur Erklärung des Vorkommens von Braunspath und Kalkspath. Es muss aber besonders betont werden, dass für die Auslaugung der Gesteine durch hydrochemische Processe nach den Lehren der chemischen Geologie nur Kohlensäure- und Sauerstoff-halt

Wasser vorhanden ist. Es ist somit absolut nothwendig eine reine Folge der gegebenen Stoffe und Reagentien, dass wenigstens ein Theil des dem Granulit entführten Materiales als Carbonat im Wasser gelöst war, während ja ein anderer Theil als Silicat in Alkalicarbonaten gelöst sein mochte. In Folge der Einwirkung Kohlensäure-haltigen Wassers aber sehen wir in einer grossen Menge von kalkreichen Silicatgesteinen Trümer von Kalkspath dieselben durchziehen, aber im Pyroxen-Granulit von Schweizerthal mit 11,43 pCt. CaO fehlt in den Gängen jede Spur von Kalkcarbonat.

Credner hebt die grosse Aehnlichkeit in Bezug auf chemische und mineralogische Zusammensetzung zwischen Feldspathbasalt und diesem Pyroxen-Granulit besonders hervor; dann bedurfte es aber doch wohl auch einer besonderen Erklärung, warum durch Zersetzung des Feldspathbasaltes Kalkcarbonat, durch Zersetzung des Pyroxen-Granulites durch dieselben Reagentien und unter denselben Umständen Plagioklas gebildet wird. Wenn Kalk und Alkali-Carbonate in Lösung waren, wie sollte wohl die in wässeriger Lösung stärkere Affinität der Kohlensäure zu diesen Basen von Kieselsäure so besiegt worden sein, dass auch nicht eine Spur von Carbonaten in den Gängen mehr erhalten blieb?

Und der Sauerstoff des Sickerwassers musste der nicht den Eisenoxydulgehalt der Granulite, sobald er in Lösung ging, in Oxyd überführen? Nimmt doch der Granulit selbst bei der Verwitterung oft einen röthlicheren Farbenton an. Und doch fehlt Eisenoxyd allen granitischen Gängen im Granulit, auch denen im Magnetit-haltigen Pyroxen-Granulit.

Aber supponiren wir einmal die Möglichkeit, dass von Kohlensäure und Sauerstoff freies Wasser im Granulit circulirte, ja begaben wir dasselbe noch mit erhöhter Temperatur. Vermochte denn dieses Wasser aus Perthit den Albitgehalt aufzulösen? Ist es schon Jemandem gelungen, Feldspäthe mit reinem überhitztem Wasser zu behandln, so dass sie dabei eine Lösung ohne Zersetzung erlitten, so dass dabei Albit gelöst wurde und Orthoklas nicht? Die Antwort darauf ist nein und abermals nein; es ist eine reine Hypothese, die durch keine Beobachtung, keinen Versuch begründet wird, wenn wir eine solche Löslichkeit annehmen.

Selbst wenn wir noch supponiren, dass wirklich eine minimale Menge von Albit sich im Wasser ohne Zersetzung löst, so tritt uns die fernere Schwierigkeit entgegen, die Abscheidung desselben zu erklären. Eine Abscheidung in Folge der Verdampfung des Lösungsmittels, beziehentlich in Folge von Uebersättigung, ja selbst in Folge chemischer Reactionen anzuneh-

Gänge. Nach den Angaben CREDNER's haben die Gänge nur sehr beschränkte Grösse, sowohl nach Mächtigkeit, als nach Längenerstreckung; es sind also auch die zu- und abführenden Canäle nicht in besonders grosser Anzahl vorhanden gewesen. Bei den Erzgängen, die wir bei der Lateralsecretions-Theorie erklären, haben wir es doch mit oft vielen tausend Meter langen und oft unbekannt tiefen Spalten zu thun, die sich noch in Klüfte fortsetzen, und zu denen die Wasser auf einer grossen Anzahl von Klüften und Spalten gelangen konnten. Hier bei den granitischen Gängen spielten sich dagegen auf engstem Raume chemische Processe ab, die schöne und grosse Mineralindividuen erzeugten, spielten sich chemische Processe ab, nachdem daselbst absolut identische Lösungen, sich meist auf Capillaren langsam bewegend, zusammengetroffen waren. — Unter solchen Umständen kann wohl von einer Reaction der zusammenkommenden Lösungen auf einander nicht die Rede sein, und um die Abscheidung dennoch zu erläutern, bliebe als einziger Ausweg die Molekular-Attraction übrig.

Die mit Albit bedeckten Kalifeldspäthe der Granite hat schon 1854 OTTO VOLGER in seinen „Studien zur Entwickelungsgeschichte der Mineralien" zu interpretiren versucht; er nimmt eine Umwandlung des Kalifeldspathes in Natronfeldspath und weitere Zufuhr von Natronfeldspath an. Allen solchen Erwägungen gegenüber muss man die einfache Frage aufwerfen: wenn, wie die mikroskopische Untersuchung gezeigt hat, der Kalifeldspath schon ursprünglich mit Albit verwachsen ist in seinem Innern, warum sollen die auf der Aussenfläche aufsitzenden Albite nicht ebenso ursprünglich mit dem ganzen grossen Feldspath gebildet sein? Die an manchen derartigen Feldspäthen sich zeigende Auslaugung der Albitlamellen weist an und für sich nicht darauf hin, dass die auf den Seitenflächen aufsitzenden Albite in Folge dieser Auslaugung der Albitlamellen entstanden sind!

Die massenhafte Bildung wasserfreier Silicate ohne alle Beimengung wasserhaltiger, ohne Beimengung von Carbonaten und ähnlichen Verbindungen durch hydrochemische Processe ist auch an und für sich nach unseren heutigen Kenntnissen in der chemischen Geologie kaum deutbar; die Erklärung wird eben dadurch sehr erschwert, dass es sich in allen Fällen der granitischen Gänge nicht um die Bildung von einzelnen auf Klüften aufsitzenden Krystallen, sondern um die Bildung von festen Aggregaten handelt. Der Unterschied zwischen einem lockeren Quarz-Feldspath-Incrustat auf Porphyr-



noch in so tiefes Dunkel gehüllt, dass wir gewohnt sind, die mannichfachen Processe, von denen die dynamische Geologie handelt, meist immer nur auf die sedimentären Formationen abwärts bis zum Cambrium anzuwenden. Höchst selten liest man etwas von Vorgängen, die in die archäische Zeit fielen, abgesehen natürlich von der Bildung der archäischen Gesteine selbst. In starrer Ruhe liegen jetzt die Gneisse und Glimmerschiefer unter den palaeozoischen Formationen, aber, muss man fragen, herrschte eine solche starre Ruhe auch in der archäischen Zeit selbst? wenn die Gneisse u. s. w. nur durch die energische Beihülfe chemischer Vorgänge gebildet werden konnten, waren alle diese Vorgänge und andere nur auf die Bildung der wohlgeschichteten Gesteine selbst gerichtet, oder spielten sich noch andere geodynamische Processe ab? Hat z. B. nicht schon zur archäischen Zeit eine gebirgsbildende Contraction der Erdkruste stattgefunden? Diese letztere Frage müssen wir ohne Zweifel bejahen. Wir leiten die Contraction der Erdkruste von der Abkühlung derselben her; diese muss aber in der archäischen Zeit viel rascher von Statten gegangen sein, es muss also auch eine Faltung, Pressung, Dislocation der älteren archäischen Schichten bereits zur jüngeren archäischen Zeit stattgefunden haben. Bei einer solchen Lagenveränderung pflegen sich Spalten zu bilden, und es tritt nun die weitere Frage an uns heran: auf welche Weise wurden solche in der archäischen Zeit entstandene Spalten noch in jener Zeit ausgefüllt?

Nun kennen wir die chemischen Vorgänge zur archäischen Zeit nicht, wir wissen nicht, ob z. B. das Wasser damals eine grössere Lösungsfähigkeit hatte. Aber Eins können wir sagen: wenn in jener Zeit die Möglichkeit der Bildung der rein krystallinischen Gneisse aus Quarz und wasserfreien Silicaten vorhanden war, so wird auch die Bildung von Gangausfüllungen möglich gewesen sein, die nur diese Mineralien enthielten, die nicht auch Carbonate und Sulfate und wasserhaltige Silicate als Bestandtheile aufzunehmen brauchten.

Diese Auffassung der granitischen Gänge im Granulit liesse dieselben demnach als nach den Grundsätzen der Congenerationstheorie entstanden betrachten; dieselben wären „Primärtrümmer“ oder „Ausscheidungstrümmer“. Es kann zugegeben werden, dass hiermit eine Erklärung des Phänomens eigentlich noch gar nicht geliefert wird; vielmehr ist nur die Entstehung der granitischen Gänge in dasselbe Dunkel zurückgestossen worden, welches die Entstehung des Granulites selbst umgiebt. Allein wir haben damit der Lateralsecretionstheorie gegenüber

eine zur Zeit noch unmögliche Erklärung der zukünftigen Forschung zuzuschieben, als eine Erklärung zu geben, die uns in unlösliche Widersprüche verwickelt.

Eine enge Verknüpfung der granitischen Gänge mit dem Granulit in Bezug auf die Zeit der Entstehung, ergiebt sich noch aus folgendem Verhältniss. Der Häufigkeit der Gänge im Granulit gegenüber musste das fast völlige Fehlen derselben im sogen. Schiefermantel des Granulitgebietes auffallen; es existiren doch Quarzgänge und andere Gänge hydrochemischer Entstehung in demselben, warum nicht auch „granitische“. Es hat den Anschein, als seien diese letzteren im Glimmerschiefer, Fruchtschiefer u. s. w. ersetzt durch Knauern und linsenförmige Massen hauptsächlich von Quarz und Feldspath. Hierauf werden wir namentlich noch durch das Auftreten von Turmalin und anderen Mineralien geführt, die sich nicht auch als Gemengtheile im Granulit finden; denn in solchen Quarz-Feldspathlinsen pflegen auch Turmalin u. s. w. sich einzustellen, die der Hauptmasse des schiefrigen Gesteines fehlen. Wenn nun dies auch im sächsischen Granulitgebiet weniger der Fall ist, so finden sich doch derartige Verhältnisse in anderen Gegenden, die immerhin zum Vergleich herangezogen werden können. So wurde in den Gneissen des Eulengebirges „auch nicht ein Säulchen von Turmalin gefunden, obwohl dieses Mineral in grobkörnigen Nestern nicht gerade selten ist“.[1]) Man möchte behaupten, dass in dem eben geschichteten Granulit leichter Spalten aufrissen und ausgefüllt wurden, als dass sich grobkrystallinische Knauern ausschieden. Beide Phänomene mögen wohl einander äquivalent sein, wie aber die Anhäufung des Materiales vor sich gegangen ist, ist bei beiden gleich schwer zu entscheiden. Dass solche Quarz- oder Quarz-Feldspathlinsen ausser concordant eingelagert auch die Schichten durchsetzend vorkommen, habe ich bereits für den Gneiss wie für den Glimmerschiefer nachgewiesen.[2])

7.

Nach dem Durchlesen der Abhandlung Credner's über die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges, die in jeder Zeile die eigene, feste Ueberzeugung des Verfassers erkennen lässt, wird wohl mancher Geologe sich gefragt haben, warum die Gänge, da dieselben doch ihrer Entstehung nach mit dem Granit eben gar nichts zu thun haben sollen, nicht

[1]) E. K., Gneissformation des Eulengebirges pag. 30.
[2]) Ibid. pag. 23 und Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 712.

lieber etwa als „Mineralgänge“ bezeichnet wurden. Wenn diese Gänge aus denselben Mineralien bestehen, wie der Granit, so ist das doch kein Grund, um sie durch die Benennung in so enge Beziehung zum Granit zu bringen. Gneiss besteht ja auch aus denselben Gemengtheilen, wie der Granit, aber er hat eine andere Structur und wohl eine andere Entstehung. So hätten denn doch auch diese Gänge vom Standpunkte der Lateralsecretionstheorie schon durch die Benennung vom eruptiven Granit gesondert werden müssen, und wenn dies dennoch nicht geschehen ist, so wird wohl bisweilen die Masse dieser Gänge einem wahren Granit in allen Stücken so ähnlich gewesen sein, dass sich die Bezeichnung „granitisch“, mit wenigstens einem Anklang an „Granit“, gleichsam mit Gewalt aufdrängte. Und es ist in der That nicht nur bisweilen, sondern sogar sehr oft wirklich ein echter Granit, was uns in den Gängen entgegentritt, eine Masse, die von einem eruptiven Granit durchaus nicht zu unterscheiden ist.

Nun setzen im Granulitgebiete neben den „granitischen“ Gängen auch „Granit“-Gänge in grosser Anzahl auf; die letzteren wurden als eruptiv gedeutet, sie gehören alle demselben Typus an und sollen im Folgenden kurz als „Mittweidaer“ Granit zusammengefasst werden. Das Zusammenvorkommen von Gängen, die einen sehr ähnlichen mineralischen Bestand aufweisen, aber eine verschiedene Entstehung besitzen sollen, erweckt den Wunsch, über das Verhältniss derselben zu einander etwas zu erfahren. Credner hat sich auf die Erörterung dieser Frage nicht eingelassen, so dass hier neue Beobachtungen nöthig sind, wobei wir den Unterschied zwischen „granitischen“ und „Granit“-Gängen nicht aus den Augen lassen wollen.

Zunächst muss betont werden, dass es unter den granitischen Gängen auch solche giebt, welche die rein massig-granitische Structur aufweisen. Credner beschreibt an mehreren Stellen, wie ein derartiges Gefüge in Combination mit anderen Structurformen erscheint: mächtige Gänge haben bisweilen Randzonen von echtem „Granit“, wie sich Credner selbst ausdrückt, oder Granitstreifen treten mehr nach der Mitte zu in ihnen auf. Von der rein massig-granitischen Structur sagt Credner pag. 131: „Die massige, für echte Granitgänge so charakteristische Structur findet sich rein, also ohne wenigstens mit Andeutungen einer der übrigen genannten Aggregationsformen combinirt zu sein, an den in das Gebiet unserer Beobachtungen fallenden granitischen Gangbildungen nur selten.“ Ich muss nach meinen Beobachtungen dieser Behauptung Credner's auf das Entschiedenste widersprechen.

überall rein granitisches Korn aufweisen und dabei sich weithin verfolgen lassen, dann giebt es auch eine sehr grosse Menge von „granitischen“ Gängen mit rein massig-granitischem Korn, welche eine nur sehr kurze Erstreckung besitzen, in ihren Form- und Raumverhältnissen ganz den granitischen Gängen mit seitlich-symmetrischem Bau gleichen. Es ist eben diese beschränkte Grösse allein, welche diese Gänge von den „Granit“-Gängen unterscheiden lässt; sie haben sonst grobes, mittleres oder feines Korn, und die ganze Masse gleicht in Allem einem echten Granit. CREDNER hat in seiner Beschreibung die anderen Structurformen so sehr hervorgehoben, dass der Leser glauben muss, sie seien die weitaus häufigsten, während sie im Gegentheil selten sind. Wenn man die rein granitisch körnigen Gänge mit denjenigen zusammenfasst, die nur eine geringe Abweichung von dieser Structur zeigen, wie z. B. die Anhäufung des Turmalins in der Mitte oder am Rande, so findet sich auf 20 solcher Gänge immer erst einer, der stengelige oder symmetrisch-lagenförmige Structur besitzt.

Ausser den mächtigeren granitischen Gängen giebt es auch eine Unzahl sehr schmaler, die an manchen Stellen den Granulit wie ein dichtes Netzwerk durchziehen; ihre Mächtigkeit beträgt etwa 2 cm bis herab zu 1 mm. Solche schmalen Gänge zeigen meist späthige Structur (mancher nur 1 mm mächtige Gang lässt noch deutliche Randzonen aus Quarz und eine Mittelzone aus rothem Orthoklas erkennen) und haben meist einen gekrümmten, geschweiften Verlauf. Doch giebt es *auch nur 1 cm mächtige Gänge, die schnurgerade 3—4 m anhalten und dabei rein massig granitisches Korn besitzen.* Diese letzteren machen uns auf die allgemeinere Gesetzmässigkeit aufmerksam, dass, je ebenere, geradere Grenzflächen die Gänge haben, und je mächtiger sie sind, sie um so reiner granitisches Korn besitzen. Neben den von parallelen Flächen begrenzten Gängen giebt es auch häufig „wellig-zackig gewundene Schmitze“; diese letzteren haben wohl immer eine späthige Structur.

Zwischen den Gängen mit rein granitischer Structur und denen mit späthiger Structur giebt es ganz allmähliche Uebergänge; beweisend sind dafür namentlich noch diejenigen Gänge, welche auf grosse Entfernung rein granitisch körnige Structur haben, dann aber vielleicht auf 1 m Erstreckung späthige Randzonen zeigen. Es giebt „granitische“ Gänge von rein massig granitischem Korn von 1 cm Mächtigkeit, von 10, 20, 30, 50 cm Mächtigkeit, von 1 m, von 3, von 10 m Mächtigkeit ..... ja, sind denn aber die letzteren noch „granitische“

Gänge oder müssen dieselben als „Granit"-Gänge, als Gänge von eruptivem Granit aufgefasst werden?

Wenn man fragt, wie sich der Mittweidaer Granit von demjenigen Granit unterscheidet, der nach der Form der Gänge als einen granitischen Gang bildend angesehen werden muss, so wird man auch nicht ein einziges charakteristisches Merkmal finden, an das man sich halten könnte. Der Mittweidaer Granit durchsetzt auch den Granulit, er schliesst auch Bruchstücke ein, er besteht auch aus Quarz, Feldspäthen und Glimmer, er enthält auch Flüssigkeitseinschlüsse (cfr. Credner l. c. pag. 178 u. 217) — alles ganz wie die granitischen Gänge. Wo liegt denn die Grenze zwischen eruptivem Granit und dem Granit der „granitischen" Gänge? Nun, wenn keine Grenze zu erkennen ist, dann giebt es wohl auch keine; wenn der Mittweidaer Granit und die granitischen Gänge mit seitlich-symmetrischer Structur durch allmähliche Uebergänge mit einander verbunden sind, dann müssen wir sie auch als zusammengehörig betrachten.

Es ist hier der Ort, um noch einer anderen Erscheinung zu gedenken, welche die granitischen Gänge mit dem Mittweidaer Granit verbindet. In diesem kommen nämlich auch Gebilde vor, welche man ihrer Form nach als Gänge, ihrem Bestande nach als „granitische" Gänge bezeichnen müsste. In dem grossen Granitbruch südlich von Waldheim z. B. finden sich solche Gänge ziemlich häufig; hier sehen wir an einem Schnitt quer durch Granit und Gang Folgendes. Der ziemlich feinkörnige, röthliche Granit verliert plötzlich allen (schwarzen) Glimmer; die Grenze zwischen dem Granit und dem blassröthlichen Gemenge von Quarz und Feldspath ist zwar scharf, aber beide Massen bilden doch nur ein Ganzes, nichts als ein plötzliches Fehlen des Glimmers bedingt die Verschiedenheit. Auf die erste, äussere, hellere Zone des Ganges folgt eine zweite, ebenso zusammengesetzte, aber ein wenig grobkörnigere Zone, und in der Mitte des Ganges schliesslich ein noch gröber körniges Gemenge von Quarz und Orthoklas mit Aggregaten von weissem Glimmer und von schwarzem Turmalin. Es stecken also im Granit Gänge mit seitlich-symmetrischem Bau und einer Mittelzone, die aber nichts Fremdes sind, sondern trotz ihrer abweichenden Zusammensetzung nur eine locale Modification des Granites selbst.

Diese so eben beschriebenen Gänge sind vollkommen gleichwerthig mit den oben aus dem Granit von Cham erwähnten und können wie diese letzteren nicht für secundäre Gebilde gehalten werden. In den „granitischen" Gängen erscheinen Zonen mit rein massig granitischem Korn, im Granit Partieen mit seitlich-symmetrischem Bau — beide Massen

stellen durch dieses Wechselverhältniss mit einander in Verbindung.

Unter Berücksichtigung aller thatsächlichen Verhältnisse ergiebt es sich, dass kein Grund vorliegt, die „granitischen" Gänge und die „Granit"-Gänge von einander zu trennen; wir müssen eine Unterscheidung auf genetischer Grundlage fallen lassen: die sogen. granitischen Gänge sind nichts als eine Modification der Structur und zum Theil der Zusammensetzung nach von dem Mittweidaer Granit, und sie müssen mithin auch auf dieselbe Weise entstanden sein, wie letzterer.

8.

In dem sächsischen Granulitgebiet sind mit den geschichteten Gebirgsgliedern auch eine sehr grosse Menge von Granitvorkommnissen verbunden, welche wegen ihrer Lagerungsform als eruptiv aufgefasst werden müssen. Die Granulite selbst sind so wohlgeschichtet, dass es keinem Zweifel unterliegen kann, dass wir in denselben sedimentäre Gebilde vor uns haben. Zwischen sedimentären und eruptiven Gesteinen herrscht nach der jetzt allgemeinsten Auffassung ein solches Verhältniss, dass zwar die ersteren von den letzteren abstammen können, aber nicht umgekehrt die eruptiven Gesteine von den sedimentären. Auch gilt es als ein Axiom, dass Eruptivgesteine keine Beziehungen zu den von ihnen durchbrochenen Massen aufweisen. Bei dem Granit im sächsischen Granulitgebiet will es jedoch scheinen, als ob eine derartige Relation vorhanden sei, denn wenn oben die „granitischen" Gänge als zum „Mittweidaer" Granit gehörig sich erwiesen, so zeigt sich ja bei denselben eine solche Beziehung; sie sind ihrer Zusammensetzung nach abhängig vom Nebengestein. Es soll deshalb der Versuch gewagt werden, etwaigen Beziehungen des Mittweidaer Granites zum Granulit nachzuspüren.

Wenn man die Grenze zwischen Granulit und Granit bei Gängen oder an eingeschlossenen Bruchstücken genau betrachtet, so wird man fast stets finden, dass beide Massen sehr innig an einander haften, so innig, dass die beiden verschiedenen Gesteine beim Zerschlagen sich nicht von einander trennen, da keine Discontinuität zwischen ihnen existirt. Untersucht man solche Stellen unter dem Mikroskop, so zeigt sich, dass die an der oft haarscharfen Grenze liegenden Quarze, Feldspäthe und Glimmer gleichsam sowohl dem Granit wie dem Granulit angehören. Von diesen Individuen auf der Grenznaht gelangt man nach der einen Seite unmittelbar in Granit in gleicher Weise, wie nach der anderen in Granulit. Dieser



Uebergang, wenn man so sagen darf, ist namentlich bei den Glimmergranuliten deutlich zu beobachten. Wo in solchen Varietäten glimmerarme Lagen von einem Granitgang durchschnitten werden, da scheint der Granit auch makroskopisch in diese Lage überzugehen.

Auch da, wo der Granit als Lagergang zwischen den Granulitschichten steckt, sind beide Gesteine sehr eng mit einander verbunden: sonst hätte wohl Fallou auch nicht von einem hier vorhandenen Uebergang von Granit in Granulit gesprochen (cfr. Dathe, Erläuterungen zu Section Waldheim pag. 49). Es ist ferner daran zu erinnern, dass bei Berbersdorf auf Section Waldheim eine Granitpartie auftritt, „deren geologischer Deutung sich in mehrfacher Hinsicht grosse Schwierigkeiten entgegenstellen, so dass einzelne Punkte noch bis heute nicht ganz aufgeklärt sind" (ibid. pag. 92). An einigen Stellen scheint nämlich dieser Granit ein Lagergranit zu sein: eine solche Deutung wird aber doch nur dadurch überhaupt erst möglich, dass der Granit mit den dort vorkommenden „Schieferschollen" so innig verwachsen ist, dass man einen Uebergang vermuthen möchte.

Eine sehr innige Verbindung zwischen granitischen Gängen und Granulit wird bereits von Credner erwähnt; er schreibt l. c. pag. 123: „Oft freilich sind auch die Mineralindividuen der Gangmasse unmittelbar auf denen des Nebengesteins so fest aufgewachsen, dass die Ganggrenze durch nicht die geringste Discontinuität, sondern ausschliesslich durch plötzlichen Wechsel der Structur und Farbe bezeichnet wird." Wenn in anderen Fällen „chloritisch-glimmerige Salbänder" die beiden Massen von einander trennen, so können wir dies für eine secundäre Erscheinung halten.

Die innige Verwachsung von Granit und Granulit scheint wieder darauf hinzuweisen, dass beide relativ gleichzeitig entstanden sind.

Da viele Granulite von dem normalen Typus insofern abweichen, dass sie keinen Granat, dagegen dunkelen Glimmer enthalten, so stimmen dieselben ihrem mineralischen Bestande nach sehr mit dem Granit überein, und die flüchtigste Vergleichung der Zahlen der Analysen von Mittweidaer Granit und Granulit zeigt, dass diese beiden Gesteine auch chemisch einander sehr ähnlich sind. Diese Aehnlichkeit steigert sich theoretisch bis zur Gleichheit durch folgende Betrachtung.

Vier von Lemberg analysirte Granite von Waldheim und Mittweida wiesen folgende Zusammensetzung auf:

H_2O	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	K_2O	Na_2O	MgO
0,94	73,00	15,04	1,74	0,73	5,23	3,49	0,41
1,06	76,12	13,42	1,28	0,34	4,89	3,10	0,19
0,96	68,17	16,34	2,32	0,89	6,66	3,41	0,55
0,96	72,20	14,14	2,15	0,67	5,97	2,98	0,22

Das Mittel davon ist:

0,85	72,37	14,73	1,87	0,66	5,19	3,24	0,34

Nach DATHE (l. c. pag. 6) hat der normale Granulit folgende Zusammensetzung: SiO_2 74,50, Al_2O_3 10,70, FeO_3 und FeO 5,60, CaO 2,20, K_2O 4,00, Na_2O 2,50; da der Summe an 100 noch 0,50 fehlen, so ist dieses halbe Procent wohl als MgO anzurechnen.

Die Granitanalysen zeigen so schwankende Werthe, dass in chemischer Hinsicht der Unterschied zwischen Granit und Granulit nicht sehr bedeutend ist. Namentlich sind im Granulit Eisen und Kalk reichlicher, Thonerde dagegen spärlicher vorhanden. Nun ist aber der Glimmer-Granulit, von dem Analysen nicht vorliegen, ärmer an Granat als der normale, so dass die Zusammensetzung desselben sich der des Mittweidaer Granites noch mehr nähern wird. Die Glimmer-Granulite haben aber eine weite Verbreitung, so dass, wenn wir die tiefsten Granulite mit allen ihren Abarten durcheinander gemischt dächten zu einem einzigen Gestein, diese Masse dann dieselbe Zusammensetzung haben würde, wie das Mittel der Analysen vom Mittweidaer Granit. Die dem untersten Horizonte eingelagerten basischeren Gesteine sind quantitativ so spärlich, dass sie das Resultat nicht zu ändern vermöchten.

Die summarische chemische Identität zwischen Granit und Granulit und ihre enge Verwachsung im Contact führen uns zu der Frage, ob in der archäischen Zeit Vorgänge möglich waren, durch welche aus Granulit Granit entstehen konnte.

CREDNER, DATHE und LEHMANN haben darauf hingewiesen, dass die granitischen Gänge namentlich dort zahlreich auftreten, wo starke Schichtenstörungen vorhanden sind; dasselbe gilt aber auch vom Mittweidaer Granit. Um nur eins zu erwähnen, so finden sich Krümmungen der Schichten sowohl neben den „granitischen" wie neben den „Granit"-Gängen, und es ist dies wiederum ein Punkt, in dem die beiden structurell von einander verschiedenen Arten von Granit ihre Verwandtschaft bekunden: in beiden Fällen ist die Krümmung ohne Bruch vor sich gegangen. Eine derartige Krümmung und Faltung der Schichten ist nun meiner Ansicht nach nur möglich,



wenn die Schichten aus plastischem Material bestehen oder leicht einen Grad von Plasticität erlangen können. LEHMANN hat in einer vorläufigen Mittheilung [1]) in Bezug auf die Faltung der Granulite sich zu Gunsten einer allmählichen Umformung völlig starrer Gesteine durch lang anhaltenden Druck ausgesprochen. Da das augenblicklich auf der Tagesordnung stehende Problem der Faltung der Gesteine noch nicht gelöst ist, ich aber hier hauptsächlich nur meine eigene Auffassung mittheile, so kann ich nur anführen, dass meiner Anschauung nach eine bruchlose Faltung der archäischen Schichten nur in der archäischen Zeit möglich war. Wie eine Faltung der Schichten zu Stande kam, und wie sich gleichzeitig damit die Granite bildeten, dafür will ich versuchen in Folgendem mit wenig Worten eine Hypothese aufzustellen, welche im Stande ist, alle an den granitischen Massen gemachten Beobachtungen zu erklären. Der leichteren Darstellung wegen wähle ich eine sehr positive Ausdrucksweise, mir wohl bewusst, dass ein völlig exacter Beweis zur Zeit nicht möglich ist.

Die Granulite mit ihren mannichfachen Einlagerungen sind das Product einer Sedimentation klastischen Materiales. Unter dem Einfluss der damals hohen Temperatur der Erdkruste und der Meere nahm dasselbe eine krystallinische Structur an; dieser Bildungsakt hat sehr lange gedauert, und in dieser Zeit ging eine vielfache Umlagerung der Moleküle vor sich.

Gegen das Ende der Zeit der Granulitbildung, als derselbe bereits völlig krystallinisch und starr geworden war, aber noch immer eine sehr hohe Temperatur besass, fand eine Contraction der Erdkruste statt. Die vorher eben abgelagerten Granulitschichten wölbten sich zu einer flachen Kuppel empor. In der Mittellinie der Wölbung, da wo die Schwerkraft am stärksten wirken musste, fand auch eine Zerstückelung der Schichten statt, und als die einzelnen Stücke derselben durch die fortdauernde Contraction an einander gepresst wurden, setzte sich an den Spaltfugen, wo die einzelnen starren Theile an einander stiessen, die mechanische Bewegung in Wärme um; eine geringe Entwickelung von Wärme genügte, um local eine Verflüssigung des an und für sich noch warmen Materiales zu bewirken. Wie jetzt im gepressten Gebirge „Quetschlossen“ [2]) und mit Schutt erfüllte Klüfte entstehen, so bildeten

---

[1]) Sitzungsbericht vom 4. Aug. 1879 der Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn. Mit den von LEHMANN hier gegebenen theoretischen Darstellungen stimme ich bis auf wenige Ausnahmen nicht überein.

[2]) Cfr. STAPFF, l. c. pag. 38.

sich in der archäischen Zeit granitische Gänge aus; kein Wunder also, wenn jedes Gestein seine eigene Art von granitischen Gängen besitzt.

Waren diese Quetschlossen von beschränkter Ausdehnung, so dass sie rings von starrem Gestein umgeben waren, dann erfolgte durch eine langsame Ableitung der Lösungswärme eine langsame Krystallisation; es entstanden die späthigen granitischen Gänge. Das Nebengestein war aber auch etwas erwärmt worden und unter dem Einfluss dieser lösenden Wärme war eine Faltung ohne Bruch möglich. Dass nun noch eine Wanderung von Molekülen zu den Quetschlossen hin stattgefunden hat, so dass diese archäischen Quetschlossen zugleich Ausscheidungstrümer darstellen, ist für viele Fälle nicht unwahrscheinlich; manche von den Gängen mögen auch reine Ausscheidungstrümer sein, so vielleicht namentlich die Pegmatite. Für die Entstehung der den granitischen Gängen eigenthümlichen selteneren Mineralien war eine Herbeiwanderung von Molekülen nicht immer nöthig; auch seltenere Elemente, welche wir sonst in den Silicaten nicht suchten, sind ja jetzt in weiter Verbreitung in den gewöhnlichsten Mineralien nachgewiesen worden, und bei langsamer Krystallisation konnten sich auch die Bestandtheile der selteneren Gemengtheile der granitischen Gänge zusammenfinden.

In Quetschlossen, in denen in Folge der räumlichen Verhältnisse die Masse bei der Pressung auch noch in Bewegung gerieth, erstarrte sie schneller zu massig körnigem Granit. Wenn ein ebenes Schichtensystem zu einer Wölbung gefaltet wird, so erleiden die unteren Theile eine Zusammenpressung, die oberen eine Dilatation; unten wird die Masse verflüssigt, oben entstehen Spalten, in welche dieselbe eindringen kann. So ist also der Mitweidaer Granit ein verflüssigter, in Bewegung gerathener Granulit.

Da in dem Schiefermantel des Granulitgebietes Lagergranite stecken von einer dem Mittweidaer Granit überraschend ähnlichen Beschaffenheit, so betrachte ich dieselben, für diesen Fall in Uebereinstimmung mit den theoretischen Ansichten von Törnebohm[1]), als Ströme von Granit, die einstmals mit den mächtigen Gängen von Mittweidaer Granit zusammenhingen; hiermit ist dann auch zugleich die Zeit bestimmt, in welcher die eben geschilderten Vorgänge stattfanden.

---

[1]) Allmänna upplysningar rörande geol. öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag, Stockholm 1880, und Nagra ord om granit och gneis, Geol. Fören. i Stockh. Förhandl. 1880. Bd. V. No. 5.

9. Die tertiären Ablagerungen der Umgegend von Cassel.

Von Herrn THEODOR EBERT in Cassel.

Die tertiären Ablagerungen, insbesondere die Braunkohlenablagerungen der Umgegend von Cassel sind schon seit langer Zeit bekannt und vielfach beschrieben worden, doch beschränkten sich diese Arbeiten meist nur auf einzelne Punkte der genannten Gegend. Schon im vorigen Jahrhundert beschrieb R. E. RASPE (1774) den Habichtswald, begnügte sich aber dabei, nur eine petrographische Schilderung der basaltischen Gesteine desselben zu geben. 1791 veröffentlichte L. G. KARSTEN „mineralogische und bergmännische Beobachtungen über einige hessische Gegenden", welche der landgräfliche Bergrath RIESS besonders am Meissner und bei Kaufungen gemacht hatte. Anfang dieses Jahrhunderts (1802) erschien dann eine Reisebeschreibung des Weimar'schen Bergrathes VOIGT, in der er die Schichten des Meissners, Hirschberges und Habichtswaldes specieller beschreibt. Später wurden in den „Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde" verschiedene Aufsätze veröffentlicht, welche Punkte der Casseler Gegend behandelten, so 1824 eine Arbeit STRIPPELMANN's über den Habichtswald, 1828 eine grössere Abhandlung von WAITZ v. ESCHEN und STRIPPELMANN über den Hirschberg, und von SCHWARZENBERG eine solche über den Ahnegraben im Habichtswald.

Ebenda gab SCHWARZENBERG 1833 zuerst eine allgemeine Uebersicht über die Verbreitung und die Lagerungsverhältnisse der marinen Schichten und erklärte dieselben für gleichalterig dem calcaire grossier des Pariser Beckens. Graf MÜNSTER (1835) und PHILIPPI [1]) (1843) beschrieben die Versteinerungen der marinen Sande, und letzterer nahm an, dass diese Sande der subappenninen Formation angehörten.

BEYRICH erkannte zuerst, dass die mitteloligocänen Thone einen ausgezeichneten, constanten Horizont bilden durch ganz

---

[1]) Beiträge zur Kenntniss der Tertiärversteinerungen (Programm d. Gewerbeschule zu Cassel 1843).



Deutschland und Belgien, und konnte wesentlich hierauf seine allgemein anerkannte Gliederung des norddeutschen Tertiärs stützen. Den marinen Sanden der Casseler Gegend gab er ihre Stelle[1]) im Oberoligocän, da sie den mitteloligocänen Thonen aufgelagert sind. Die Braunkohlenbildungen mit den sie begleitenden Thonen und Sanden, deren Fauna DUNKER[2]) (1853) beschrieben hatte, glaubte er dem unteren Theil des Mitteloligocän zuweisen zu müssen, da sie bei Kaufungen von dem mitteloligocänen Thon überlagert werden.

LUDWIG[3]) versuchte (1855) die tertiären Ablagerungen der Wetterau mit denen der Casseler Gegend zu parallelisiren und führte eine Anzahl Profile an, auf die ich noch später zurückkommen werde. 1867 erschien eine „Geologische Schilderung der Gegend zwischen Meissner und Hirschberg" von MÖSTA, und neuerdings skizzirte H. SCHULZ in der Festschrift der 51. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte (Cassel 1878) die geologischen Verhältnisse der Casseler Gegend. Beide Arbeiten schliessen sich der Ansicht BEYRICH's über das Alter der verschiedenen Schichten an. Die Gasteropoden der Casseler Tertiärbildungen beschrieb SPEYER (Palaeontographica 1862—1870), während die Fauna der mitteloligocänen Schichten mit in der „Fauna des norddeutschen Mitteloligocäns" (Palaeontogr. 1867—1868) von Herrn VON KOENEN bearbeitet wurde.

Bei diesem Reichthum an Litteratur über die tertiären Ablagerungen der Umgegend von Cassel scheint es wohl gewagt, dieselben noch einmal zum Gegenstand der Untersuchung zu machen. Allein durch die Arbeit des Herrn VON KOENEN „über das Alter und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Guntershausen und Marburg" wurde gezeigt, dass dort auch über dem Rupelthon Braunkohlenablagerungen sich finden. Daher unternahm ich es, auf Veranlassung des Herrn Prof. v. KOENEN und im Anschluss an dessen eben erwähnte Arbeit die seit dem Erscheinen von BEYRICH's Arbeit (l. c.) weit besser aufgeschlossenen Braunkohlenablagerungen nördlich von Guntershausen resp. der Umgegend von Cassel einer specielleren Untersuchung zu unterziehen. Besonderen Dank bin ich Herrn Bergrath DESCOUDRES in Cassel schuldig, welcher mir durch seine Orts- und Personenkenntniss meine Untersuchungen wesentlich erleichterte.

---

[1]) Ueber die Stellung der hess. Tertiärbildungen (Monatsber. d. königl. Akad. d. Wiss., Berlin 1854).

[2]) Programm der höheren Gewerbeschule zu Cassel 1853 und Palaeontographica IX.

[3]) Jahresber. d. Wetterauer Ges. zu Hanau 1855.

Ich werde im Folgenden versuchen, zunächst die geognostischen Verhältnisse einer Reihe von Punkten der Umgegend von Cassel zu beschreiben, um nachher das relative Alter der einzelnen Schichten festzustellen, und schliesslich einige Schlussfolgerungen zu ziehen.

I. Geognostische Verhältnisse und Profile der tertiären Ablagerungen des Casseler Beckens.

Betrachten wir zunächst die südlich von Cassel gelegenen Tertiärbildungen und gehen nach Westen, Norden, Osten im Kreise um Cassel als Mittelpunkt herum, so haben wir als den südöstlichsten Punkt den Meissner zu besprechen.

Die muldenförmige Braunkohlenbildung dieses Berges ruht auf der Trias — im nördlichen Theil auf Muschelkalk und Röth, im südlichen auf buntem Sandstein — und wird überlagert von einer mächtigen Basaltdecke, die z. Th. doleritisch ausgebildet ist. Jedoch hat der Dolerit bei Weitem nicht die Ausdehnung, wie sie Moesta in seiner Abhandlung angiebt. An dem nördlichen Theil des Berges z. B.. vom sog. Bergholz bis nach Bransrode und weiter, bildet ein feinkörniger, in ganz dünnen Platten abgesonderter Basalt das Hangende der Tertiärformation und ist in verschiedenen Brüchen aufgeschlossen.

Auf die Triasformation folgt als unterste tertiäre Ablagerung eine mächtige, in der Farbe wechselnde, Sandschicht, die in ihrem oberen Niveau Knollensteine (Trappquarze), Tertiärquarzite oder Quarzfritten) einschliesst, welche z. Th. als zusammenhängende Decke den Sand überlagern. Auch geht der Sand in Kies über und enthält dann Geschiebe von körnigem Quarz, Kieselschiefer etc. Diese Sande oder Kiese bilden das Liegende eines Braunkohlenflötzes; nur an einzelnen Stellen schiebt sich noch Letten zwischen Sand und Kohle. Das Hangende des Kohlenflötzes ist theils Letten, theils direct der Basalt, und an einigen Punkten soll auch Basalttuff beobachtet sein. Das Ausgehende der Kohlen befindet sich nach den Schürfversuchen, welche Herr Director Becker anstellen liess, auf der Nordseite des Berges durchschnittlich in der Höhe von 2160′, auf der Süd- und Ostseite etwas tiefer.

Sämmtliche Schichten fallen nach dem Innern des Berges, resp. den Basaltstöcken zu ein, während die triassischen Bildungen meist mit dem Berge fallen.

Nordwestlich vom Meissner erheben sich, auf Buntsandstein und Muschelkalk gelagert, die tertiären Ablagerungen

lich auf der östlichen und nordöstlichen Seite des Berges, nach dem genannten Städtchen zu, eine ausserordentliche Mächtigkeit erlangen. Folgende Profile geben ein Bild der verschiedenartigen und doch auch wieder in mancher Beziehung ähnlichen Ausbildung der Schichten, aus welchen dieser 2037′ hohe Berg zusammengesetzt ist.

I. Profil[1]: westliche und nordwestliche Partie bei Ringkenkuhl und Braunkohlenbergwerk „Hirschberg“:

1. Dammerde,
2. Letten und Sand,
3. Braunkohlenflötz,
4. Bituminöser Letten,
5. Trappquarz,
6. Triebsand,
7. Trockener Sand, an einigen Stellen Letten,
8. Braunkohlenflötz,
9. Schwefelkieshaltige Braunkohle (Schnapperze),
10. Bituminöser Letten (Lebererze),
11. Braunkohle,
12. Weisser Triebsand, noch nicht durchsunken.

In den unter 10 aufgeführten Braunkohlen finden sich in eine hornsteinartige Masse umgewandelte Baumüberreste, z. Th. Wurzelstöcke, welche in senkrechter, anscheinend ursprünglicher Stellung sich befinden, z. Th. Stämme, welche horizontal gelagert erscheinen.

Das Vorkommen des Trappquarzes (5) ist hier ein deckenartig plattenförmiges. Derselbe ist äusserlich fest, z. Th. glasig, im Innern oft noch ganz mürb und zerreiblich, und soll Blattabdrücke[2] enthalten. Doch waren in letzter Zeit solche nicht gefunden worden, und gelang es auch mir trotz eifrigen Suchens nicht solche aufzutreiben.

Das Hangende der Ablagerung ist fester Basalt am eigentlichen Kegel des Berges, weiter bergab Basaltgerölle. Ausserdem werden die sedimentären Schichten mehrfach durchbrochen von Basalt- und Basalt-Conglomerat-Gängen, in deren Contact die Kohle meist „veredelt“ erscheint.

II. Profil, in der Nähe von Epterode[3], auf der Ostseite:

1. Lettenartiger Lehm,
2. Nicht ganz reiner Tiegelthon,

---

[1]) Siehe auch: Waitz v. Eschen u. Strippelmann a. a. O.
[2]) ibid. pag. 131 u. 134.
[3]) ibid. pag. 137.

3.	Sand und Letten	12,40	Meter
4.	Gelber und grauer Sand . .	6,28	„
5.	Kies und Sand	0,63	„
6.	Kohlen	4,38	„
7.	Letten	1,10	„
8.	Kohlen	2,51	„
9.	Schwarzer Letten mit Kohle .	0,78	„
10.	Kohlen	1,88	„
11.	Schwarzer sandiger Letten . .	1,88	„
12.	Letten	6,28	„
13.	Grauer Sand.	6,28	„

Profil V — IX. liegen sämmtlich dem südlichen Abhang des Berges entlang von Osten nach Westen in einer Höhe von 1680′ bis 1740′ und zeigen, dass sich auch hier 2 Kohlenflötze mit Zwischenmitteln finden, welche der Schicht 4 und 8 — 11 des I. Profiles, also den nordwestlichen Ablagerungen entsprechen und ziemlich gleichmässig ausgebildet sind. Die feste sandige Masse des Profils V. entspricht wahrscheinlich dem Quarzit des ersten Profiles.

Bei Grossalmerode wurden durchschnittlich folgende Schichten durchsunken:

X. Profil:

1. Triebsand von bedeutender Mächtigkeit,
2. Sand-, Thon- und Lettenschichten von wechselnder Mächtigkeit,
3. Blauer Thon mit Süsswasserconchylien,
4. Fliessand,
5. Plastische feuerfeste Thone, die nach ihrer Beschaffenheit, Lage und Verwendung als Oberthon, Tiegelthon, Häfenthon, Pfeifenthon etc. unterschieden werden,
6. Braunkohle, mulmig,
7. Sand z. Th. mit Sandstein oder Quarzit.

Aus der Schicht 3 hat Dunker folgende Conchylien beschrieben [1]):

Cyrena tenuistriata Dkr.
Limnaeus fragilis L.
„ *pachygaster* Thomae
„ *fabula* Brogn.
Planorbis depressus Nyst
„ *acuticarinatus* Dkr.
„ *Schulzianus* Dkr.
Ancylus Braunii Dkr.
Cerithium Galeottii Nyst
Paludina Chastelii Nyst
Hydrobia acuta Drap.
„ *Pupa* Nyst
„ *Schwarzenbergi* Dkr.
„ *angulifera* Dkr.
Melanopsis praerosa L.
Melania spina Dkr.
Melania horrida Dkr.

[1]) Palaeontographica IX. pag. 86 – 90.

ein zusammenhängendes Profil, und es scheint allerdings de liegende Triebsand des Profils I. äquivalent dem hangende des Profils X zu sein, so dass beide Profile zusammengenommen ein Bild des durchschnittlichen Aufbaues der tertiäre Bildungen des Hirschberges gewähren mögen.

Nördlich von Grossalmerode befindet sich auf dem Steinberg eine tertiäre Ablagerung, welche den drei unterste Schichten des Profils X. vom Hirschberg sehr ähnlich ist. Das Liegende der Kohle, die hinsichtlich der Qualität mi der Grossalmeroder zu vergleichen ist, bildet weisser San mit Knollensteinen, die theilweise ein festes Lager bilden. Da Hangende der Kohle ist mächtiger, blauer Thon, der seh plastisch ist und wegen seines geringen Gehaltes an Schwefelkies noch feuerbeständiger sein soll als der Grossalmerode Versteinerungen sind nie in demselben beobachtet worden.

Diese Tertiärschichten fallen muldenförmig nach Oste gegen einen Basaltrücken ein, hinter welchem nach Angal des Besitzers der Grube, Herrn Stölzel, vergeblich nach Th und Braunkohle gesucht, vielmehr Buntsandstein gefunde wurde, während Moesta dort noch (a. a. O.) Tertiärbildung angiebt. Der Basalt zeigt schöne säulenförmige Absonderu und ist reich an zeolithischen Einschlüssen.

In südlicher Richtung vom Hirschberg ist zwischen Lichtenau und Retterode eine muldenförmige Braunkohlenbildung auf ihrem nördlichen resp. nordöstlichen Flügel dur Bergbau aufgeschlossen. In einem alten Tagebau sah ich d ziemlich mächtige Kohlenlager unterteuft von einem feine weissen, in der Nähe der Kohle dunkelgefärbten Sande. D Hangende des Kohlenflötzes bildet ein blauer Thon. Wie n der Besitzer der Grube, Herr Kiefer, mittheilte, enthält d Thon in den oberen Schichten Versteinerungen. Leider war diese Schichten nicht mehr zugänglich. Einige vorzüglich e haltene Conchylien etc., welche Herr Kiefer aufgehoben ha und mir überliess, erwiesen sich als:

Cassis Rondeleti Bast.
Cassidaria nodosa Sol.
Pleurotoma regularis de Kon.
Buccinum cassidaria var. *cancellata* Sandb.
Dentalium fissura Lam.
Pectunculus Philippii Desh. jun.
Lamna-Zähne.

Der blaue Thon ist demnach Rupelthon.

Ueber den Thon lagert sich ein theils feiner, theils gr körniger, kiesiger Sand. Derselbe ist in Gruben aufgeschlos

und zum Bahnbau verwendet worden. In einer solchen Grube sah ich das Ausgehende eines zweiten Kohlenflötzes, welches ein östliches Einfallen zu haben scheint, und wohl dem Glimmeroder Flötz zugehört, das nach Angabe des Herrn Kiefer nur Sand als Hangendes haben soll. Letztgenanntes Werk, südöstlich von Lichtenau gelegen, steht leider still und es war mir nicht möglich, Notizen über dasselbe zu erhalten.

Das Lichtenauer Kohlenflötz mit seinen liegenden und hangenden Schichten fällt nach Retterode zu ein, also in südlicher Richtung, und zwar Anfangs sehr steil. Das Liegende dieser ganzen Tertiärablagerung ist der Keuper.

Die Tertiärbildungen bei Oberkaufungen, nördlich vom Hirschberg, ruhen auf dem bunten Sandstein. Von dem, jetzt eingegangenen, Aebtissinhagener Bergwerke giebt Ludwig[1] folgendes Profil von unten nach oben:

1.	Blauer Letten	10,00	Meter
2.	Braunkohlenflötz	0,30	„
3.	Grober Quarzsand	0,02	„
4.	Braunkohle	0,80	„
5.	Brauner Letten.	0,75	„
6.	Braunkohle	1,00	„
7.	Brauner, grauer Letten	0,33	„
8.	Braunkohle	1,01	„
9.	Schwarzer und brauner Letten .	2,00	„
10.	Grauer Sand	0,40	„
11.	Feste Braunkohle	3,10	„
12.	Schwarzer Letten	6,50	„
13.	Braunkohle	1,01	„
14.	Septarienthon	7,00	„
15.	Dichter Kalkstein mit Meeresschnecken	0,80	„
16.	Septarienthon	17,00	„
17.	Dichter Kalk	0,50	„
18.	Septarienthon	2,80	„
19.	Meeressand	4,00	„
	Dammerde.		

Ausserdem giebt Ludwig ein Profil vom „Driesche rechtes Losseufer“:

1. Buntsandstein.
2. Sand ohne Versteinerungen.
3. Blaue Letten mit Eisennieren und Kalkconcretionen. In dieser Schicht *Melanopsis*, *Paludina*, *Hydrobia*, *Cyrena*, *Planorbis*.

[1]) Ueber d. Zusammenhang d. Tertiärf. etc., Wetterauer Ges. 1855

5. Sand in Sandstein übergehend.
6. Blaue Letten.
7. Braunkohlenflötz mit Blättern von *Ceanothus*, *Daphnogene*, Farren.
8. Septarienthon.
9. Meeressand.

Im Freudenthaler Werk, welches allein noch im Gange ist, wurden nach gütiger Mittheilung des Herrn Betriebsführer WAGNER folgende Schichten aufgeschlossen:

1. Weisser Sand.
2. Kohlen, circa 10 Meter.
3. Letten (Versteinerungen nicht beobachtet).
4. Gelber Sand.
5. Lehm.

Diesen gelben Sand kann man anstehend beobachten bis fast nach Niederkaufungen. Et finden sich in ihm Knollensteine. In den unteren Lagen wird er mergelig und ist dann ähnlich dem Meeressande, welcher auch am gelben Berge bei Niederkaufungen zu Tage tritt. An dem Wege von Niederkaufungen nach Windhausen tritt dieser gelbe, versteinerungsleere Sand noch mehrmals zu Tage und ist in einer Grube der Möncheberger Gewerkschaft an dieser Strasse das Hangende eines mächtigen plastischen Thonlagers, welches Schwefelkiesknollen enthält. Dieses Thonlager wird unterteuft von einem Kohlenflötz.

Der Sand mit Knollensteinen, bald weiss, bald gefärbt zieht sich dann durch den Diebsgraben nach Cassel hin bis z dem Eichwäldchen.

Von Oberkaufungen südlich gelegen befindet sich an dem Nordabhange des Belgerkopfs, in einer Höhe von 1320 eine Braunkohlenbildung, welche ebenfalls auf buntem Sandstein ruht. Dort sind 3 Kohlenflötze nachgewiesen, jedoc wurde bis jetzt nur das oberste abgebaut. Dieses Flötz h als Hangendes Letten, der von Basaltgerölle überlagert wir als Liegendes ebenfalls Letten. Das zweite Flötz wird v dem ersten durch abwechselnde Sand- und Lettenschicht getrennt. Die Zwischenmittel des zweiten und dritten Flötz sind noch unbekannt. Im Liegenden des dritten Flötzes eine Knollensteindecke und darunter mächtige gelbe und weis Sande durch einen Stollen aufgeschlossen.

In südwestlicher Richtung von dem Belgerkopf liegt d Stellberg, der höchste Punkt der Söhre. Auch die Basaltkegel wird umgeben von Braunkohlenbildungen, die jedc

welches am Hambühlskopf abgebaut wird, ist sehr mächtig und hat zum Hangenden Thon, zum Liegenden eine wenig mächtige Sandschicht, welche anscheinend durchgängig auf Basalt ruht. Letzterer ist an verschiedenen Stellen durch das Flötz gebrochen und hat die Kohle grösstentheils veredelt. Diese ist so mächtig und fest, dass die neuerdings getriebenen Stollen ohne Holz stehen. Der Basalt hat hier jedenfalls grössere Dislocationen, wie an den meisten Punkten der Casseler Gegend, hervorgebracht und es lässt sich diese Ablagerung nicht gut, wenigstens bei den jetzigen Aufschlüssen, hinsichtlich ihres Alters und der Lagerungsverhältnisse beurtheilen.

Westlich vom Stellberg tritt das Tertiärgebirge erst wieder jenseits der Fulda auf, welche sich ihr Bett hier bis zur „Neuen Mühle" im bunten Sandstein gegraben hat. Von der „Neuen Mühle" an über Niederzwehren, Rengshausen bis Kirchbuna legt sich die Tertiärformation wieder auf den bunten Sandstein und zieht sich in nordwestlicher Richtung herüber nach dem Baunsberge und dem Habichtswald. Es treten hier nach SCHWARZENBERG [1]) vorzugsweise Sande und Mergel auf, doch sind jetzt fast gar keine Aufschlüsse in dieser Gegend vorhanden, so dass ich mich nicht genauer über die Lagerungsverhältnisse unterrichten konnte. Auch an den Abhängen des Baunsberges fehlen Aufschlüsse im Tertiärgebirge, welches hier vom Basalt überlagert wird. Nur an der Nordostseite oberhalb des Dorfes Nordshausen stehen Sande mit Knollensteinen an, welche überlagert werden von einer schmalen Schicht dunklen plastischen Thones und einem kalkigen Mergel, welcher nach seiner Fauna eine Süsswasserablagerung ist. DUNKER beschrieb die Fossilien, von welchen *Melania horrida* am häufigsten ist. Dieselben Verhältnisse finden sich am Schenkelsberge oberhalb Oberzwehren.

Am Südabhange des Habichtswaldes, am Dachsberge, an der neuen, die Schichten quer durchschneidenden Landstrasse nach dem Baunsberge treten, von Nordshausen sich heraufziehend, die Sande mit Knollensteinen zu Tage, etwas weiter an der Pancheshecke die darunter liegenden grünlichen Sande mit Versteinerungen des Oberoligocäns, welche meist als Abdrücke in eisenschüssigen Sandsteinen sich befinden. Eine scharfe Grenze zwischen beiden Sandschichten lässt sich nicht ziehen. Auch oberhalb des Dachsberges in nordwestlicher Richtung ist weisser und gelber Quarzsand in einer Grube auf-

[1]) Stnd. d. Gött. Vereins bergm. Ereunde, 1833.



geschlossen, der in seinen oberen Partieen Lettenschmitzen einschliesst. Theilweise ist der Sand eisenschüssig, jedoch so, dass die einzelnen Sandkörnchen noch zu erkennen sind. Oft werden verkieselte Baumreste in dem Sande gefunden. Derselbe zieht sich am ganzen südlichen Abhang herum bis zum Hirzstein, wo er in der Nähe das Dorfes Elgershausen noch einmal in einer Grube aufgeschlossen ist. Auf der Höhe des südlichen Abhanges des Habichtwaldes finden sich mächtige Basalttuffablagerungen, welche von Basalt theils gang-, theils stockförmig durchbrochen und in letzterem Falle wohl auch deckenartig überlagert werden. So ist die sogenannte Wand ein solcher Basaltgang, auf dessen Seiten der Tuff in Brüchen abgebaut ist. Die Grundmasse dieser Tuffe besteht aus Sand und Basaltkörnern, letztere von sehr wechselnder Grösse, und umschliesst Bruchstücke von älteren Eruptivgesteinen (Granit, Syenit, Hornblendeschiefer, Kieselschiefer etc.), ausserdem auch Krystalle von Hornblende, Augit, Olivin etc.

Von dem Dachsberge in nordöstlicher Richtung erstrecken sich die Sande mit Knollensteinen über den Sandbusch nach der Dönche, zweigen hier z. Th. in der Richtung nach Cassel ab, z. Th. behalten sie die nördliche Richtung bei und ziehen sich am ganzen Ostabhang des Berges entlang, wo sie an einzelnen Punkten, z. B. bei Monlang, am weissen Stein, am Saurasen etc. zu Tage treten. An einigen Stellen dieser Strecke ist auch der versteinerungsreiche Meeressand nachgewiesen. Da jedoch die Wilhelmshöher Anlagen dieses Terrain bedecken, kann man hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse beider Sandschichten in diesem Gebiete keine sicherem Schlüsse ziehen, und aus früherer Zeit liegen meines Wissens keine Beobachtungen vor. Die oberen Partieen des Höhenzuges nehmen ebenfalls Tuffe ein, die von Basaltstöcken durchbrochen werden. Zwischen den Tuffen und Sanden sollen durch Bohrungen auch Kohlen nachgewiesen sein.

Weniger mächtig als auf der südlichen und östlichen Seite des Habichtwaldes sind die tertiären Ablagerungen auf dem nördlichen und nordwestlichen Abhang, doch sind sie auch hier vorhanden. Das Liegende derselben bildet hier Muschelkalk und Röth.

Mächtig werden die Schichten dann wieder auf der West- und Südwestseite des Berges. Hier finden sich namentlich am Essigberge starke Tuffbänke, und Bohrungen am Hundsrück und Hirzstein, deren Resultate Herr Bergdirector Pfannkuch mir gütigst mittheilte, haben dargethan, dass die Schichtenfolge hier eine ähnliche ist wie auf dem Plateau und in dem Druselthale, welche Punkte wir später besprechen werden.



Ein Bohrloch V. ergab folgende Reihenfolge:

1.	Basaltgerölle	4,00	Meter
2.	Grauer Sand	4,40	„
3.	Weisser Thon	0,20	Meter
4.	Grobkörniger Sand . .	1,82	„
5.	Grauer Thon	0,10	„
6.	Weisser Thon	0,40	„
7.	Dunkelgrauer Thon . .	0,20	„
8.	Kohlenmulm	0,20	„
9.	Kohlen	2,53	„
10.	Dunkelgrauer Thon . .	0,40	„
11.	Kohlen	3,95	„
12.	Sand nicht durchbohrt.		

Bohrloch VI. zeigte folgende Schichten:

1.	Dammerde	0,40	Meter
2.	Basaltgerölle	0,40	„
3.	Fester Basalttuff	6,16	„
4.	Weisser sandiger Thon . .	1,30	„
5.	Weisser Sand	1,44	„
6.	Gelber Sand	1,03	„
7.	Grober weisser Sand . .	0,58	„
8.	Gelber grobkörniger Sand .	3,86	„
9.	Hellgrauer sandiger Thon .	1,15	„
10.	Weisser Triebstand . . .	1,10	„
11.	Dunkelgrauer Thon . . .	0,30	„
12.	Hellgrauer Thon	0,35	„
13.	Dunkelgrauer Thon . . .	0,80	„
14.	Kohlen	2,40	„
15.	Dunkelgrauer Thon . . .	0,80	„
16.	Kohlen	4,59	„

Im Bohrloch VII. wurden durchsunken:

1.	Dammerde	0,40	Meter
2.	Basaltgerölle	1,30	„
3.	Basalttuff	11,46	„
4.	Aufgelöstes Quarzgestein .	0,08	„
5.	Gelber Thon	0,82	„
6.	Kohlen.	2,44	„
7.	Dunkelgrauer Thon. . .	1,44	„
8.	Kohlen	4,46	„

Einige Bohrlöcher zeigten auch Kohle, Sand und Letten in Wechsellagerung mit Basalttuff, so Bohrloch IV. Von besonderem Interesse ist ein Bohrloch I. in der Fernsbach,

am südwestlichen Abhang des Habichtswaldes, in dem folgende Schichten durchsunken wurden:

1.	Basalttuff.	30,8	Fuss
2.	Hochgelber feinkörniger Triebsand	15,0	„
3.	Gelbgrüner Letten	7,9	„
4.	Schwarzer Letten	2,9	„
5.	Kohlen	0,3	„
6.	Brauner eisenschüssiger Letten .	1,6	„
7.	Thone mit Fragmenten von Meeresmuscheln	149,8	„
8.	Schwarzer Letten mit Schwefelkies	1,4	„
9.	Trappquarz	1,45	„
10.	Schmutziggrauer Thon	14,0	„
11.	Feinkörniger, fester, weisser Sand	1,6	„
12.	Lockerer weisser Sand	31,10	„
13.	Schwarzgrauer Thon	0,9	„
14.	Kohlenmulm.	3,2	„
15.	Grauer Thon	9,25	„

Es folgen dann noch eine Reihe von Sanden und Thonen bis zu einer Tiefe von 309½ Fuss. Leider ist von den Versteinerungen aus Schicht 7 nichts aufbewahrt worden, so dass das genaue Alter dieser Thone vorläufig nicht bestimmt werden kann. Zur genauen Feststellung der Gliederung der Tertiärschichten des Habichtswaldes ist es dringend wünschenswerth, auch in bergmännischem Interesse, dass derartige Proben einem competenten Beurtheiler zur eingehenden Untersuchung übergeben würden. Sollten die Thone wirklich dem marinen Mitteloligocän angehören, wie dies vermuthlich der Fall ist, so würden mit einiger Wahrscheinlichkeit Kohlen vom Alter der Kaufunger Kohlen darunter erwartet werden können.

Die bedeutendsten Kohlenbildungen finden sich auf dem Plateau des Habichtswaldes und in den beiden Thälern, welche dasselbe nach Osten und Norden öffnen, in dem Druselthal und Ahnethal. Das älteste Kohlenbergwerk ist das fiskalische oder Erbsoller Werk, welches sich um die Basaltmassen des „Hohen Grases", des „Ziegenkopfes" und des „Grossen Steinhaufens" zieht. Nach Schmeisser[1]) ist das durchschnittliche Profil dieser Ablagerungen von oben nach unten folgendes:

1. Triebsand.
2. Thon resp. Lettenschicht, im westlichen Theil des Gebietes durch feinkörnigen, grauen Sand ersetzt.

---

[1]) Die geogn. Verh. d. Habichtswaldes. Mitth. d. naturw. Vereins Maja, 1879.

3. Kohlenflötz, 2—4 Meter mächtig.
4. Feinkörniger, dunkelgefärbter Quarzsand.
5. Blaugrauer bis weisser Thon, welchem ein grauer Schieferthon mit Blattabdrücken von *Acer*, *Ceanothus*, *Cinnamomum*, *Juglans*, *Taxites*, *Salix*, nebst Früchten eingelagert ist.
6. Grauer, gelber oder weisser, fein bis grobkörniger Sand, dessen Mächtigkeit unbekannt ist und der charakterisirt wird durch das Vorkommen von Trappquarzblöcken.

In neuerer Zeit ist ein Schacht am „Grossen Steinhaufen“ abgeteuft worden, welcher folgende Schichten der Reihe nach von oben nach unten bloslegte:

1.	Dammerde	0,50 Meter
2.	Sandiger Lehm mit Basaltstücken	2,00 „
3.	Sandiger Lehm	0,50 „
4.	Zersetzter Tuff	4,50 „
5.	Sand und Thon mit Basaltstücken	1,50 „
6.	Basalttuff, in den oberen Partieen milde, mit zunehmender Tiefe fester werdend, mit häufigen Einschlüssen von rundlichen Basaltstücken	13,50 „
7.	Basalttuff	2,50 „
8.	Braungefärbter Tuff	1,00 „
9.	Hellerer Tuff	1,00 „
10.	Brauner Tuff	1,00 „
11.	Verschieden gefärbter Basalttuff	3,00 „
12.	Grobkörniger, fester Basalttuff	3,00 „
13.	Feinkörniger, fester Basalttuff	6,50 „
14.	Grobkörniger Basalttuff	0,50 „
15.	Grüngefärbter Basalttuff	2,40 „
16.	Feinkörniger, fester, von Kohle gefärbter Tuff	0,60 „
17.	Feinkörniger Basalttuff	0,60 „
18.	Feste Braunkohle	1,60 „
19.	Milder Basalttuff	0,40 „
20.	Braunkohle	1,00 „
21.	Grüner Basalttuff	1,90 „
22.	Grünlicher Basalttuff	1,50 „
23.	Schwarzgrauer Basalttuff	3,00 „
24.	Schwarzer Basalttuff	4,00 „
25.	Dunkelgrauer feinkörniger Tuff mit häufigen Pflanzenabdrücken	5,25 „
26.	Trappquarz in einzelnen grösseren Stücken nebeneinander liegend, die Zwischenräume mit sandigen Letten ausgefüllt	1,00 „

27.	Braunkohle	4,90 „
28.	Dunkelbrauner Sand	4,05 „
29.	Dunkelgrauer Sand	3,80 „
30.	Hellgrauer, feiner Sand	8,00 „
	Sa.	85,00

Es fehlen nun noch einige Meter, so ist die alte Stollensohle erreicht. Die als Conglomerate angeführten Schichten sind sämmtlich Basalttuffe. Wir haben also hier ein Kohlenflötz im Basalttuff und zwar, wenn wir das geringe Zwischenmittel mitrechnen, von 3 Meter Mächtigkeit. Unter den Basalttuffen lagern hiernach noch 2 Braunkohlenflötze, die von Sand und Letten begleitet sind. Auf der Halde fand ich in einem Tuffbrocken einen Abdruck der flachen Schale von *Pecten bifidus* Münst.

In dem Druselthale wurde ebenfalls schon seit langen Jahren Bergbau auf Kohlen getrieben. Hier streichen die Schichten mit dem Berge von Nordwest nach Südost und fallen auf beiden Seiten des Thales im Allgemeinen unter 5 bis 6° gegen den Berg ein, bilden also einen Luftsattel. Auf der rechten Seite des Thales ist der Bergbau eingestellt, auf der linken am Hüttenberge bildet das Liegende der Braunkohlenbildung mächtiger weisser, theils auch gelb gefärbter Quarzsand, welcher in seinem unteren Theile Knollensteine und verkieselte Baumreste umschliesst, höher hinauf eine Schicht gröberer und feinerer Geschiebe, darunter auch Kreidegeschiebe (Plänerkalk mit *Inoceramus*, *Rhynchonella* etc. und Feuersteine), und oben Lettenschmitze. Darüber folgt als unmittelbares Liegendes der Kohle Letten, welcher auch meist das Hangende des Flötzes bildet. Darauf legen sich mächtige Basalttuffbänke von gleicher Beschaffenheit wie die oben beschriebenen des Südabhanges des Habichtswaldes, welche ebenfalls unter 5—6° gegen den Berg einfallen und 2—3 Meter mächtige Polirschiefer umschliessen.

Diese Polirschiefer werden durch sandige, tuffähnliche Lagen in 3 Bänke getrennt, welche indessen nicht scharf begrenzt sind, sondern in die sandigen Lagen übergehen. Ferner enthält der Polirschiefer Abdrücke von *Leuciscus papyraceus* und Dicotyledonenblättern. Auch das Ausgehende von Kohlen wurde im Tuffe beobachtet.

An dem Ausgang des Thales stehen zu beiden Seiten mächtige Basaltstöcke, welche z. Th. eine säulenförmige Absonderung zeigen. Sie bilden den Hunrodsberg und Kuhberg. In einem Steinbruche am Hunrodsberge liegt im Basalt ein grosser Block von Basalttuff eingeschlossen. Auch auf dem



Hüttenberg liegt Basalt über den Tuffen. Dieser Basalt ist also jünger als die tertiären Ablagerungen.

Südlich vom Druselthal am Bilsteinsborn wurden in neuester Zeit beim Bohren Basalttuffe, welche mit Sand und Letten wechsellagern, durchsunken.

Einen zweiten Einschnitt in das Plateau und zwar nach Norden, bildet der Ahnegraben, in dessen südlichstem Theil tertiäre Schichten abgelagert sind. Auf dessen rechtem Ufer befindet sich die Zeche Herkules, bei welcher nach freundlicher Mittheilung des Herrn Obersteigers Holland folgende Schichten durchteuft worden sind:

Basaltgerölle.
Letten.
Kohlen.
Letten.
Sand mit Knollensteinen.

Dieser liegende Sand wird durchbrochen von einem Basaltrücken, der in der Sattellinie der tertiären Schichten streicht. Jenseits des Basaltrückens treten die marinen oberoligocänen Sande mit Versteinerungen auf, jedoch sind die bis jetzt bekannten Aufschlüsse derselben meist gerutschte Partieen. Nur an einer Stelle dicht unter dem Basaltrücken, auf dem rechten Ufer scheinen die Schichten anstehend zu sein. Auch findet sich eine Partie vom Basalt umschlossen. Die Fauna der marinen Schichten des Ahnethals hat Speyer (a. a. O.) beschrieben. Anscheinend unter dem Meeressand treten noch Thone auf, die wohl zum Rupelthon zu ziehen sind.

Am unteren Lauf des Baches im Ahnethal treten noch mehrmals vereinzelte Tertiärbildungen auf, deren Lagerungsverhältnisse sich jedoch nicht mit Sicherheit bestimmen lassen.

Von dem westlichen Abhang des Habichtswaldes zieht sich die Tertiärformation in westlicher und nordwestlicher Richtung nach der Schauenburg bei Hof und dem nordwestlich davon gelegenen Schöneberg. Am Fusse des letzteren ist in früherer Zeit ein Braunkohlenbergwerk gewesen, doch war es mir nicht möglich, bezügliche Notizen zu erhalten. An der Schauenburg, einem Basaltkegel, ist wiederum der bunte Sandstein das Liegende der tertiären Bildungen. Nach der freundlichen Mittheilung des Herrn Rosenthal in Hof, legt sich auf den bunten Sandstein weisser resp. gelber Sand mit Knollensteinen, der in den oberen Schichten gröbere Geschiebe mit sich führt. Dieser Sand war an einzelnen Stellen in Gruben aufgeschlossen und ich fand zwischen den Geschieben, die meist aus Kieselschiefer und körnigem Quarz bestehen, auch Kreidegeschiebe (Plänerkalk und Feuerstein).

Auf den Sand folgt als directes Liegendes der Kohle blauer resp. brauner Thon, der sehr zähe und plastisch ist. Zwischen ihm und dem Sand soll sich an verschiedenen Stellen „Basaltconglomerat" gefunden haben, jedoch war es mir nicht möglich, eine Probe dieses Gesteines zu erhalten. Auch das Hangende der Kohle bildet ein plastischer Thon, von ähnlicher Farbe und Beschaffenheit, wie der liegende. Ueber das Hangende der Kohle legt sich Basalttuff.

Diese tertiäre Ablagerung auf der Westseite der Schauenburg bildet zwei Sättel und eine Mulde. Der kleinere Sattel ist z. Th. ein Luftsattel. Sämmtliche Schichten fallen nach dem Innern des Berges, also nach dem Basalte zu. Interessant ist der im unteren Bereich des Kohlenflötzes vorkommende Lignit, der nach dem Austrocknen auf der Bruchfläche Pechglanz zeigt. Ferner finden sich eigenthümliche zapfenförmige, an Schoten erinnernde Schwefelkies-Concretionen in der Kohle.

Nordöstlich von dem Habichtswald liegen auf Röth die tertiären Bildungen um die Firnskuppe bei Harleshausen und in dem zwischen dieser und dem Habichtswald befindlichen Thale. Die besten Aufschlüsse zeigt hier das Erlenloch, wo der Rupelthon mit *Leda Deshayesiana* etc. beim Bau der neuen Chaussee nach Dörnberg aufgeschlossen wurde und überlagert wird vom Meeressand mit Versteinerungen, der nach oben in einen feinen weissen Sand übergeht.

Nordlich von Cassel am Möncheberge ist seit Jahren Braunkohlenbergbau im Betrieb. Nach Ansicht des Herrn Betriebsführer Scholz ist das Flötz der südliche Flügel einer Mulde, deren tiefstes Niveau bei Ihringshausen, deren nördlicher Flügel bei Simmershausen zu finden ist. Allerdings zeigen die nördlich von Simmershausen anstehenden weissen Quarzsande mit Knollensteinen ein ziemlich steiles Einfallen nach Süden und bilden im Schokethal das Liegende eines schwachen Kohlenflötzes, das einige Jahre hindurch abgebaut worden ist. In einem Thälchen nördlich Simmershausen, zwischen dem Weidenberg und dem Schild, hat ein Bächlein sich tief in die Sande mit Knollensteinen hinein sein Bett gewühlt und darunter einen blaugrauen, zähen Thon mit Kalkknollen blosgelegt, welcher Rupelthon sein könnte.

Auf dem Möncheberg ist der bunte Sandstein das Liegende der tertiären Bildungeu, und auf ihn folgt weisser Sand mit Knollensteinen, meist als directes Liegendes der Kohle. Das Hangende derselben ist Letten, z. Th. mit Einlagerungen von feinem Sand. Die ganze Ablagerung wird bedeckt von einer mächtigen Lehmschicht.

Von Simmershausen zieht sich die Tertiärformation hinauf



zum Häuschenberg bei Rothwesten, wo der Basalt dieselbe gehoben und durchbrochen hat. Dieser Basalt zeichnet sich durch seine Einschlüsse (z. B. Schriftgranit) aus. Im weiteren Verlauf finden wir die tertiären Bildungen bei Hohenkirchen wieder, nördlich von den eben besprochenen. Hier waren nur wenig Aufschlüsse vorhanden und Aufzeichnungen über die, bei dem früher hier betriebenen Bergbau auf Eisenstein, durchfahrenen Schichten konnte ich nicht erhalten.

Weisse resp. gelbe, Knollensteine führende Sande scheinen durchweg die übrigen tertiären Schichten zu bedecken. Direct bei dem Dorfe war, als ich die Gegend besuchte, gerade ein kleiner Schacht abgeteuft, in welchem in nicht grosser Tiefe unter den weissen Sanden Eisenstein angefahren worden war. An dem neuen Verkoppelungswege nach dem Hopfenberg stand zu beiden Seiten der Sand mit Knollensteinen an, und einige Schritte von dem Wege links befindet sich ein kleiner Bruch in tertiärem Sandstein, der von dem weissen Sand überlagert wird und dessen Liegendes ein blaugrauer thoniger Mergel bildet.

Nach Schwarzenberg's Ansicht scheint in der Gegend von Hohenkirchen gelber Sand mit Geschieben und körnigem Quarz die oberen Lagen der marinen Schichten zu bilden, unter denen kalkige und mergelige gelbe und grüne Sande mit Versteinerungen folgen, unterteuft von kalkigen Mergellagern, welche zuweilen auf weissem oder grünem Sand oder Lagen von weissem Sandstein, Quarzfels oder Hornstein ruhen. Unter diesen folgt dann eine Braunkohlenbildung. — Die Eisensteinflötze gehören den tieferen Lagen der marinen Schichten an und sind von Letten- oder Sandstein- resp. Quarzfelslagern begleitet. Doch sind die Lagerungsverhältnisse sehr wechselnd.

An der Strasse von Immenhausen nach Waitzrodt und der „Langen Maasse“ ist ein Bruch in tertiärem Sandstein, welcher von weissem Sand mit Knollensteinen überlagert wird. An der „Langen Maasse“ treten auch Meeressand und eisenschüssige Sandsteine mit Abdrücken von Conchylien zu Tage. Der Eisenstein wurde hier in früherer Zeit durch einen Stollen gewonnen.

Von der „Langen Maasse“ durch einen Sandsteinrücken, das Sudholz, getrennt, befindet sich die Braunkohlenablagerung bei Holzhausen an dem Osterberg. Das Liegende der Kohlen in dem Maschinenschacht bildet, in Folge einer flach nach Westen einfallenden Verwerfung, scheinbar der bunte Sandstein, während weiter südlich darunter mächtige, durch theils kalkiges, theils eisenschüssiges Bindemittel verkittete Sande folgen, welche in letzterem Fall schlechterhaltene, aber typisch oberoligocäne Versteinerungen enthalten, wie

Pecten bifidus v. Münst.
Cardium cingulatum Goldf.
Cytherea incrassata Sow.
„ *Beyrichi* Semp.
Turritella Geinitzi Sp.
Natica Nysti d'Orb.
Arca.
Dentalium fissura etc.

Ueber dem Meeressand mit Versteinerungen folgen Sande mit Knollensteinen, die nach oben gelb gefärbt und denen die Braunkohlenbildungen aufgelagert sind. Zwei Bohrlöcher, deren Resultate mir Herr Obersteiger Knaut freundlichst mittheilte, ergaben folgende Schichten:

No. 1. An der Holzwiese:

1.	Lehm	6	Fuss
2.	Sandsteingerölle	3	„
3.	Thoniger Sand mit Wasser	8	„
4.	Blauer Thon	5	„
5.	Grauer Thon	2	„
6.	Weisser und blauer Thon	14	„
7.	Sandsteingerölle	1	„
8.	Blauer Thon	1½	„
9.	Schwarzer Thon	2	„
10.	Blauer, grauer, schwarzer Thon	7½	„
11.	Schwarzer Letten	3	„
12.	Kohlen	4½	„
13.	Schwarzer Letten	3	„
14.	Kohlen	7½	„
15.	Schwarzer Letten	1	„
16.	Grauer Letten	1	„
17.	Grober Sand	2½	„
18.	Sand mit Thon	1	„
19.	Grauer, blauer, schwarzer Thon	5	„
20.	Blauer Thon	1	„
21.	Moorboden	1	„
22.	Schwarzer Sand	1	„
23.	Schwarzer Letten	8	„
24.	Kohlen nicht durchbohrt	21	„

No. 3. An der alten Halde nächst dem Maschinenhaus:

1.	Blauer Thon	2	Fuss
2.	Kiessand	3	„
3.	Grauer Thon	1	„



5. Kohlen . . . . 5 „
6. Schwarzer Letten . . . . . . 2 „
7. Kohlen . . . . 18½ „
8. Schwarzer Letten . . . . . . 2 „
9. Blauer Letten . . . . 10½ „
10. Brauner Letten . . . . 4½ „
11. Grauer thoniger Sand . . . . 6 „
12. Blauer Thon . . . . 3 „

Ferner wurden im neuen Förderschacht durchsunken:

1. Sandsteingerölle . . . . . . 2 Fuss
2. Blauer und grauer Thon . . 27 „
3. Schwarzer Letten . . . . . 3 „
4. Kohlen . . . . 10 „
5. Grauer sandiger Thon . . . 31 „
6. Sand mit Wasser. . . . . . 4 „
7. Schwarzer Letten . . . . . 5 „
8. Kohlen . . . . 40 „
9. Gelber Sand.

In dem Maschinenschachte wurden folgende Gebirgsarten durchfahren.

1. Sandsteingerölle . . . . . . 6 Fuss
2. Blauer Thon . . . . 2 „
3. Kiessand . . . . 3 „
4. Grauer Thon . . . . 1 „
5. Schwarzer Letten . . . . . . 1 „
6. Kohlen . . . . 10 „
7. Schwarzer Letten . . . . . . 2 „
8. Kohlen . . . . 18½ „
9. Schwarzer Letten . . . . . . 2 „
10. Blauer Thon . . . . 10½ „
11. Grauer und schwarzer Letten . 4½ „
12. Grauer thoniger Sand . . . . 6 „
13. Blauer Thon . . . . 8 „
14. Schwarzer Letten . . . . . . 5 „
15. Kohlen . . . . 40 „
16. Schwarzer Letten . . . . . . 4 „
17. Kohlen . . . . 2 „
18. Weisser fester Sandstein.

Sämmtliche Schichten fallen nach Norden ein und sind oft von Verwerfungen durchzogen. So ist auch der unter 18 im letzten Profile aufgeführte Sandstein in Folge einer Verwerfung unter die Kohle zu liegen gekommen.



fungen, in dem Winkel zwischen Fulda und Werra, befindet sich noch eine Reihe von Tertiärbildungen, die zum Theil von Bedeutung sind.

Schon seit längerer Zeit bekannt ist die tertiäre Mulde von Lutterberg und Landwehrhagen, die auch Beyrich in seiner Arbeit „Ueber die Stellung des hessischen Tertiärs" (a. a. O.) erwähnt. Die Mulde ist ringsum von buntem Sandstein umgeben, und enthält namentlich marine Ablagerungen. Die hangendste sämmtlicher tertiärer Schichten ist hier ein gelber Quarzsand, der bald fein-, bald grobkörnig und theils durch eisenschüssiges Bindemittel verkittet ist und in seinem unteren Theile oberoligocäne Versteinerungen enthält. Darunter folgt Rupelthon von bedeutender aber unbekannter Mächtigkeit. Aus dem letzteren führt Beyrich folgende Conchylien an:

Natica glaucinoides Sow.
Dentalium Kickxii Nyst
Corbula striata Lam.
Cyprina aequalis Goldf.
Cardita Kickxii Nyst
Nucula compta Goldf.
Leda Deshayesiana Nyst
Leda aus der Verwandtschaft *minuta*.

Ich habe noch *Pecten Söllingensis* v. Koen. darin gefunden. Leicht zugänglich sind diese Schichten an den Grubenwiesen bei Landwehrhagen.

Südöstlich von Lutterberg hat Basalt die Schichten durchbrochen und den Staufenberg gebildet. Dieser Basalt ist interessant wegen seiner in hohem Grade ausgebildeten, plattenförmigen Absonderung. Einschlüsse sind nur selten in demselben beobachtet worden.

Ferner befindet sich an dem kleinen Steinberg bei Lutterberg eine tertiäre Bildung, die auf buntem Sandstein lagert. Die unterste Schicht besteht aus mächtigen weissen Sanden mit Knollensteinen und verkieselten Baumresten. Darauf lagert sich, als Liegendes eines Braunkohlenflötzes, blauer, plastischer Thon, der vielfach zu Töpferarbeit benutzt wird. Eine sandige Thonschicht trennt das Kohlenflötz in ein oberes und ein unteres, und das Hangende der Kohlen wird ebenfalls von Thonschichten gebildet. Die sandige Thonschicht in den Kohlen wird bei der Glasfabrication verwendet und führt daher den Namen „Glassand".

Erwähnen will ich noch, dass auch am Kattenbühl bei Münden der oberoligocäne Sand mit marinen Conchylien überlagert wird von gelbem, versteinerungsleerem Sand mit Knollen-

steinen. In einem Knollensteine von Blümerberg bei Münden, der jetzt in den Besitz des geologischen Institutes zu Göttingen übergegangen ist, fanden sich eine Anzahl Blattabdrücke, meist von Dicotyledonen (*Quercus*, *Salix* etc.), ausserdem aber ein gut erhaltenes Bruchstück eines Wedels einer Fiderpalme, welche nach freundlicher Mittheilung des Herrn Dr. GEYLER mit *Geonoma* und *Calamus* viel Aehnlichkeit hat und vermuthlich einer noch unbeschriebenen *Calamopsis*-Art angehört. HAUSMANN beschreibt auch einen *Pinus*-Zapfen aus einem Knollenstein vom Kattenbühl. [1])

Die übrigen tertiären Ablagerungen von Münden gehören nicht in den Rahmen dieser Arbeit.

Innerhalb des Kreises, den die bisher betrachteten Ablagerungen um Cassel herum bilden, befinden sich nun noch einige kleinere Bildungen, die jedoch meist kein besonderes Interesse beanspruchen können. Nur ein Vorkommen möchte ich noch erwähnen, welches bei Gelegenheit einer Canallegung in der Hohenzollernstrasse in Cassel aufgedeckt wurde. Es hat hier der Basalt den Muschelkalk und Röth mehrfach durchbrochen und um einen solchen kleinen Basaltstock ist Conglomerat und Tuff gelagert, welcher typisch oberoligocäne Versteinerungen einschliesst, und zwar in vorzüglicher Erhaltung:

Turritella Geinitzii SP.
Natica Nysti D'ORB.
Cytherea incrassata SOW.
Dentalium Kickxii NYST

und ein Fischzahn befinden sich in den Stücken dieser Localität, welche mir Herr Berginspector SIEVERS in Cassel freundlichst überliess.

Im Uebrigen sind es meist Sande mit Knollensteinen, welche Zeugniss liefern für den ehemaligen Zusammenhang der nördlichen und südlichen Ablagerungen, so am Struthkopf und bei Wehlheiden.

II. Bestimmung des relativen Alters der verschiedenen Tertiärschichten des Casseler Beckens.

Durch BEYRICH's Arbeit [2]) wurde nachgewiesen, dass die Braunkohlenbildungen von Kaufungen vom Rupelthon überlagert werden, mithin älter als dieser sind, resp. dem unteren

---

[1]) Stud. d. Vereins bergm. Freunde, VII. pag. 148.
[2]) a. a. O.

Süsswasserbildungen wurden bei fehlenden Aufschlüssen allgemein zu demselben Horizont gerechnet.

Dass aber ebenso wie zwischen Marburg und Guntershausen, so auch in der Zone zwischen Guntershausen und Münden über dem Rupelthon und dem Meeressande noch Braunkohlenbildungen auftreten, zeigt zunächst das erwähnte Profil von Holzhausen, wo die Braunkohlen über weissem Sande mit Knollensteinen und den oberoligocänen Meeressanden liegen. Ebenso zeigt das Bohrloch in der Fernsbach am Südwestabhange des Habichtswaldes Kohlenbildungen über und unter den marinen Thonen (mit Versteinerungen) und in gleicher Weise wird am Südostabhange des Habichtswaldes, am Dachsberg, grünlicher Sand mit oberoligocänen Versteinerungen bedeckt von weissem, versteinerungsleerem Sande mit Knollensteinen, welche sich nach Nordshausen und dem Schenkelsberge hinziehen und dort von Süsswasserthonen mit *Melania horrida* überlagert werden. Auch bei Lichtenau liegt über dem Rupelthon Sand, welcher das Ausgehende eines Kohlenflötzes zeigt.

Es fragt sich nun, welche von den Braunkohlen- resp. Süsswasserablagerungen, bei denen eine directe Ueber- oder Unterlagerung der marinen Schichten nicht beobachtet wurde, noch in das Niveau der oberen Braunkohlenbildungen zu stellen sind?

Die Braunkohlenablagerungen des Meissners, des Steinbergs bei Grossalmerode, des Belgerkopfs, des Habichtswaldes, der Schauenburg bei Hof, des Mönchebergs, des kleinen Steinbergs bei Lutterberg etc. haben als Liegendes mächtige, theils weisse, theils gelbliche, versteinerungsleere Quarzsande, gewöhnlich mit Knollensteinen und eisenschüssigen Sandsteinen. Auch finden sich in diesen Sanden Schichten gröberer Geschiebe, meist von Kieselschiefer, körnigem Quarz, Plänerkalk, Feuerstein etc., so namentlich bei Hof, im Druselthal, bei Kaufungen. Ebensolcher Sand mit Knollensteinen bildet aber das Liegende der Braunkohlen von Holzhausen, und zugleich das Hangende des oberoligocänen Meeressandes. Derselbe überlagert den Meeressand ferner am Kattenbühl bei Münden, bei Landwehrhagen, am Dachsberge. Wir dürfen hiernach annehmen, dass die Sande mit Knollensteinen des Meissners, Steinbergs, Belgerkopfes, Habichtswaldes, Möncheberges etc. ebenfalls jünger sind als der oberoligocäne Meeressand, und somit auch die Braunkohlenbildungen dieser Punkte, welche den Sanden mit Knollensteinen aufgelagert sind.

Am Hirschberg treten zwei Sandzonen mit Knollensteinen auf. Die Vergleichung der Grossalmeroder Schichten mit denen

des Steinbergs, nördlich vom Städtchen, machen es wahrscheinlicher, dass der, das Liegende sämmtlicher Schichten bildende Sand den sonst erwähnten Sanden mit Knollensteinen entspricht, und dass somit sämmtliche Schichten des Hirschbergs, inclusive der Thone mit Süsswasserconchylien, jünger sind als der Meeressand.

Auf diesen oberen Braunkohlenbildungen liegen an verschiedenen Punkten mächtige Basalttuffe, zwischen denen noch jüngere Braunkohlenbildungen und Polirschiefer mit *Leuciscus papyraceus* auftreten, so namentlich am Habichtswald und bei Hof. Diese Basalttuffe sind also nicht, wie H. Schulz[1]) annimmt, älter als der Rupelthon. Dass wenigstens einzelne solcher Basalttuffe jünger sind, wie das marine Oberoligocän, beweist auch das Vorkommen oberoligocäner Versteinerungen in den Tuffen der Hohenzollernstrasse und des Habichtswaldes.

Die Basalttuffe sind vielfach von Basalten, bald gang-, bald stockförmig durchbrochen und auch überlagert. Diese Basalte sind also jünger als die Tuffe und somit auch jünger als die übrigen Tertiärbildungen der Casseler Gegend, und müssen dem obersten Oligocän oder schon dem Miocän angehören.

Die Basalttuffe selbst und die Polirschiefer sind wohl Oberoligocän, da sie in gleichmässig concordanter Lagerung den oberen Braunkohlenbildungen folgen und ausser Blattabdrücken häufig *Leuciscus papyraceus* enthalten, durch dessen häufiges Auftreten ja auch die oberoligocänen Braunkohlenbildungen des Siebengebirges nach v. Dechen[2]) und Troschel[3]) ausgezeichnet sind. Die Basalttuffe der Rhön (Kaltennordheim, Roth, Fladungen etc.) zieht Sandberger[4]) wegen den darin resp. in den zwischen denselben liegenden Braunkohlenbildungen vorkommenden Conchylien zu dem Untermiocän. Auch die Basalttuffe mit Braunkohlen vom Eisgraben nördlich von Roth rechnet er zum Untermiocän, hebt jedoch selbst hervor, dass in diesen Conchylien nicht beobachtet wurden, dagegen Fische, besonders *Leuciscus papyraceus* und *Cobitis brevis* Mey. Es könnten immerhin die Tuffe äquivalent denen des Siebengebirges und des Habichtswaldes, und somit oberoligocän sein.

Nach diesen Betrachtungen gliedern sich also die tertiären Bildungen der Umgegend von Cassel wie folgt:

---

1) a. a. O.

2) Verhandl. d. naturh. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 1852. pag. 289 und 1879 pag. 392.

3) Ibid. XI. pag. 1–29.

4) F. Sandberger, Die Land- u. Süsswassercenchylien d. Vorwelt. Wiesbaden 1870–1875. pag. 447–448.

Hohenkirchen etc.).

2. Mitteloligocäne, marine Schichten = Rupelthon (Kaufungen, Erlenloch, Lichtenau, Landwehrhagen).

3. Oberoligocäne, marine Schichten = Meeressand (Kaufungen, Ahnethal, Dachsberg, Erlenloch, Holzhausen, Landwehrhagen etc), übergehend in

4. Versteinerungsleerer Sand mit Knollensteinen (Meissner, Hirschberg, Steinberg, Belgerkopf, Schenkelsberg, Nordshausen, Habichtswald, Holzhausen etc.).

5. Obere Braunkohlenbildungen (Lichtenau, Holzhausen, Habichtswald, Meissner, Hirschberg, Steinberg, Schenkelsberg, Nordshausen etc.).

6. Basalttuffe mit Braunkohlenbildungen und z. Th. Polirschiefer (Habichtswald, Hof, Hohenzollernstrasse, Meissner).

Anmerkung: Belegstücke von den in dieser Arbeit erwähnten Punkten der Casseler Gegend sind in dem geologischen Museum zu Göttingen niedergelegt worden.



10. Ueber die Gattung Anoplophora SANDBG. (Uniona POHLIG).

Von Herrn A. VON KOENEN in Göttingen.

Hierzu Tafel XXVI.

In Palaeontographica, N. F. Bd. VII., ist eine Arbeit von Dr. HANS POHLIG, betitelt „Maritime Unionen", erschienen, welche eingehend die Eigenthümlichkeiten der Gattungen *Anthracosia, Cardinia* und *Unio* behandelt und für Vorkommnisse des unteren Keupers zwei neue Arten einer neuen Gattung „*Uniona*" aufstellt, „*Uniona Leuckarti* und *U. maritima* POHLIG."

Der Text dieser Arbeit ist nun nicht immer leicht verständlich, und widerspricht sich gelegentlich, so dass man beim Studium desselben oft Exemplare der gerade erwähnten Arten zur Hand nehmen muss, um sich ein eigenes Urtheil bilden zu können. [1])

Hieraus erklärt es sich, dass BENECKE (N. Jahrb. 1881. II. pag. 281) rein referirend über die Arbeit berichtet, während ZITTEL (Handbuch der Palaeontologie I. 2. pag. 61) die Gattung *Uniona* POHL. mit unter den „*Nayadidae*" anführt, vielleicht hierzu mit durch die grosse Zuversichtlichkeit veranlasst, mit welcher POHLIG pag. 11 angiebt, es seien die betreffenden Formen „bislang beinahe gänzlich unbekannt geblieben."

Da POHLIG als Fundorte seiner neuen Arten Weimar, Göttingen, Meissner, Goslar etc. angiebt, so durfte ich erwarten, gutes Material derselben, ähnlich den abgebildeten Exemplaren, im Göttinger Museum zu finden. Dasselbe enthielt aber nur ein Paar, zum Freilegen des Schlosses resp. der Muskeleindrücke ungeeignete Stücke, ohne Namen, aber mit der von SEEBACH geschriebenen Bezeichnung des Fundortes „Diemardener Warte", und einige schlecht erhaltene Exemplare aus

---

[1]) So wird pag. 22 gesagt, dass „alle jene Vorläufer" (*Anthraco*[...] *Cardinia, Uniona*) ..... „einen maritimen Aufenthaltsort gehabt haben", pag. 23 dagegen: „Alle jene Vorläufer ..... sind als Brackwasserbivalven zu betrachten, während, im Einklang mit dem Tit[el] schon auf pag. 5 steht: „des Genus *Uniona*, eines neuen, mit *Uni*[o] verwandten und zwar maritimen Geschlechtes".

der Witte'schen Sammlung mit den Etiquetten „Adenberg, n. sp.“ resp. „*Myacites brevis*“.

Witte und v. Seebach sind also die Entdecker dieser Vorkommnisse, zu welchen Pohlig während seiner Stellung als Assistent am geologischen Museum im Winter und Sommer 1878 — 1879 unbehinderten Zugang hatte.

Da ich nun fand, dass die (nach Pohlig's Angabe im Göttinger Museum befindlichen) Originale zu seinen Figuren 18, 19, 21, 22, 23, 25 auf Tafel 14 sämmtlich mehr oder weniger von diesen Abbildungen abweichen, so erschien es wünschenswerth, die Beschreibungen und Abbildungen der Gattung *Uniona* Pohlig einer genaueren Prüfung zu unterziehen.

Es glückte mir im Laufe des vorigen Sommers und Herbstes bei mehrfach wiederholten Besuchen des Fundortes, nördlich von Diemarden, von jeder der beiden Arten mehrere brauchbare Exemplare zu finden, welche etwa ebenso gross sind und mindestens ebenso gute Präparate des Schlosses und der Muskeleindrücke lieferten, als die von Pohlig abgebildeten. Da nun die „vielen hunderte von Muschelpaaren“, welche Pohlig pag. 11 anführt, doch vermuthlich weniger gut und instructiv sind, als die von ihm abgebildeten, unzweifelhaft mangelhaften Stücke, so glaube ich zunächst wenigstens qualitativ ebenso gutes Material von *Uniona* zu besitzen wie Pohlig; wie es mit der Quantität steht, werde ich weiter unten erörtern.

Auf Grund meines Materials habe ich aber folgende Bemerkungen zu machen:

1. Die von Pohlig beschriebene Corrosion der Wirbel ist an keinem meiner Stücke vorhanden.
2. An keinem meiner Stücke sind vorn zwei Hülfs-Muskeleindrücke vorhanden.
3. Das Schloss meiner Stücke ist wesentlich von dem von Pohlig beschriebenen verschieden, und es ist daher die von Pohlig behauptete Analogie mit *Unio* bei diesen Stücken nicht vorhanden.

Ad 1 möchte ich hervorheben, dass Pohlig pag. 12 nu von 4 Exemplaren die Corrosion, noch dazu als in dreierle Weise vorhanden anführt, indessen nur von einem behauptet „die Corrosion ist ganz wie bei *Unio*, ... so dass die Schal wie von kleinen Bohranneliden zerfressen sich darstellt.“ O dies etwa wirklich der Fall ist, oder ob etwa diese Corrosio durch Zersetzung von Schwefelkies erfolgt ist, lasse ich gar dahingestellt. Jedenfalls zeigt nach Pohlig's Angabe nur ei Stück unter „vielen Hunderten“ und nur von der wenig

bauchigen *Uniona maritima* jene Corrosion, angeblich „ganz wie bei *Unio*"; es ist dies, wenn es wirklich eine derartige Corrosion wäre, jedenfalls nur eine sehr seltene, individuelle Erscheinung, welche nicht durch generelle Ursachen zu erklären ist und noch weniger als Gattungs-Merkmal angeführt werden kann.

Ad 2. Der innere, zweite Hülfs-Muskeleindruck soll die Eigenthümlichkeit haben (pag. 13), „dass er in der rechten Klappe anders erscheint als in der linken, wenn auch in beiden von gleicher Grösse und Lage: während er rechts durch eine Vertiefung dargestellt ist, bildet er links eine knotenartige Anschwellung, so dass es aussehen würde, wie ein Schlosszahn, dem in der anderen Schale eine Schlossgrube entspricht, wenn die beiden Stellen nicht so weit von einander entfernt wären."

Eine solche Lage eines Muskel-Eindruckes auf einer „knotenartigen Anschwellung" wäre allerdings sehr eigenthümlich. Ich finde jedoch bei meinen wenigen aber guten Exemplaren beider Arten, worunter zwei Paare zusammengehöriger Schalen von *Uniona Leuckarti*, überall nur einen, den höher liegenden, resp. näher dem Schlossrande liegenden Hülfs-Muskeleindruck, wie er bei *Cardinia*, *Astarte*, *Crassatella*, *Venericardia* etc. ganz gewöhnlich vorkommt. In der rechten Klappe von *Uniona Leuckarti* finde ich aber nicht eine „knotenartige Anschwellung", sondern eine zwar mitunter knotenartige, doch aber ziemlich parallel dem Schnabel verlaufende Verdickung der Schale, wie sie ähnlich bei Pelecypoden öfters vorkommt, und welche an dem davor liegenden Schliessmuskeleindruck plötzlich aufhört; in der linken eine ganz ebensolche und ebenso liegende Verdickung, aber keine Spur eines zweiten, vertieften Hülfs-Muskeleindrucks.

Ad 3. Schlosszähne, wie sie Pohlig beschreibt und (Taf. 13. Fig. 1 u. 8) abbildet, habe ich nicht finden können, bemerke aber, dass erstens Fig. 1 und 8 nicht unerheblich von einander verschieden sind, dass zweitens Fig. 1, 4 und 8 schon deshalb nicht eine Vorstellung von der Beschaffenheit des Schlosses geben, weil diese drei Figuren in sehr verschiedener Neigung der Schalebene gezeichnet sind, und drittens, dass Fig. 1, von welcher Pohlig auf der Tafel-Erklärung sagt: „eins der wohlerhaltensten Schalenfragmente einer rechten Klappe (keine Präparate)", vermuthlich stark angewittert war, wenn ein Entfernen des Gesteins nicht mehr nöthig war. Ich finde in der rechten Klappe von *Uniona Leuckarti* dicht hinter dem Wirbel einen breiten, von vorn allmählich sich erhebenden, aber schräg nach hinten und oben etwas schärfer abfallenden Zahn, welcher also gewissermaassen durch eine Er-

Fig. 2 abgebildeten Exemplar ist dieser Zahn weit stärker als bei dem Fig. 3 abgebildeten. Bei *Uniona maritima* ist in der rechten Klappe ein ähnlicher, durch Erhöhung des Schlossrandes gebildeter Zahn vorhanden, welcher indessen länger ist und auch nach hinten sich allmählich senkt.

Zur Aufnahme dieses Schlosszahnes der rechten Klappe dient in der linken eine breite, nur bei *Uniona Leuckarti* schräg nach hinten und oben schärfer begrenzte Einsenkung des Schlossrandes, welcher an dieser Stelle in der linken Klappe weit stärker geschwungen ist, als in der rechten.

Der vordere Schlossrand der rechten Schale greift mit einer dünnen, bei *Uniona Leuckarti* ca. 1,5 mm hohen, Lamelle über den der linken Schale über, welche hier von aussen eine schwache Vertiefung zeigt und darunter eine niedrige, nach vorn sich etwas mehr erhebende Kante, also einen schwachen Seitenzahn. Demselben entspricht in der rechten Schale eine längs der übergreifenden Lamelle verlaufende Rinne. Ein ähnlicher, aber noch stumpferer, langer Seitenzahn ist hinten in der rechten Klappe von *Uniona maritima* vorhanden und dem entsprechend eine flache Rinne in der linken Klappe, welche hier über die rechte übergreift. Bei meinen Exemplaren von *Uniona Leuckarti* ist der hintere Schlossrand nicht gut genug erhalten, um volle Sicherheit über das Vorhandensein eines Seitenzahnes zu geben.

Das Ligament ist jedenfalls sehr kräftig gewesen und dürfte vorn an dem Schlosszahn der rechten Klappe, also an den Wirbeln, angefangen und bis zum Ende der vertieften Area nach hinten gereicht haben.

Vom Wirbel läuft in der rechten Schale von *Uniona Leuckarti* eine etwas nach vorn gekrümmte Furche nach dem Schlossrande resp. dem Schlosszahn.

Durch das Ligament und die, wenn auch schwachen, Seitenzähne wurden die Schalen meist in ihrer Lage zu einander erhalten, schwerlich durch die „starke Muskulatur der Muschelthiere", wie Pholig pag. 11 meint, da diese nach dem Tode des Thieres resp. bis zur Einbettung der Schalen in den Schlamm kaum noch Einfluss auf das Zusammenhalten der Schalen ausüben konnte.

Die Lunula ist bei *Uniona maritima* durch eine verhältnissmässig scharfe Kante begrenzt, bei *Uniona Leuckarti* durch eine ganz stumpfe Kante, welche meist eine etwas erhabene Leiste trägt.

Aus Obigem ergiebt sich nun wohl zur Genüge, dass überhaupt Pohlig's Angaben über die Gattungs-Merkmale

seiner Gattung *Uniona* und über deren Verwandtschaft mit der Gattung *Unio* im Wesentlichen unrichtig sind.

Auf eine Reihe sonstiger irriger Angaben in der POHLIG'schen Arbeit habe ich keine Veranlassung, hier weiter einzugehen, da keine Gefahr vorliegt, dass dieselben weitere Verbreitung in der Literatur finden werden. Was indessen die von POHLIG gegebenen neuen Namen betrifft, so sind dieselben sämmtlich entbehrlich resp. zu den Synonymen zu stellen. Nach POHLIG's eigener Erklärung (pag. 19) ist seine *Uniona Leuckarti* ident mit *Megalodon Thuringicus* TEGETMEYER (Zeitschrift f. d. ges. Naturwissensch. 1876. pag. 434 ff., Taf. 6. Fig. 2) aus dem unteren Keuper von Cölleda, Molddorf und Haarhausen, der Speciesname „*Thuringicus*" wäre also als der ältere anzunehmen.[1])

POHLIG hat aber übersehen, dass GOLDFUSS (Petrefacta Germaniae II. pag. 242. Taf. 150. Fig. 3) eine *Venus donacina* SCHLOTH. (*Venulites donacinus* SCHLOTH., Petrefacten-Kunde pag. 196) aus der Lettenkohle aus einem Brunnen in Gotha beschrieben und abgebildet hat, und dass BORNEMANN (Organ. Reste d. Lettenkohle Thüringens pag. 16, Taf. 1. Fig. 7) dieselbe Art auch aus dem Johannisthal bei Mühlhausen anführt und abbildet.

(Was ALBERTI [Ueberblick über die Trias, Taf. 4. Fig. 3] unter dem gleichen Namen abbildet, könnte eher zu *Myophoria Struckmanni* gehören.)

Herr Geh. Rath BEYRICH, welchem die Uebereinstimmung der *Uniona Leuckarti* mit der SCHLOTHEIM'schen Art nicht entgangen war, hat mir nun gütigst SCHLOTHEIM'sche Originale aus dem Berliner Museum zur Ansicht zugesendet, und auf meine Bitte auch Herr Dr. BORNEMANN die seinigen von Mühlhausen. Bei directem Vergleich finde ich, dass diese Originale, abgesehen von ihren etwas kleineren Dimensionen (ca. 32 mm Höhe und ca. 44 mm Breite) gut mit den Exemplaren von Diemarden übereinstimmen, soweit sich dies bei etwas verdrückten Exemplaren mit Bestimmtheit sagen lässt. Namentlich stimmt auch eine linke Schale von Gotha, an welcher der Schlossrand und die vorderen Muskeleindrücke freigelegt sind, in diesen Punkten mit meinen Stücken gut überein, und wir erhalten daher folgende Synonymie für unsere Art:

Venulites donacinus SCHLOTH. (GOLDF. u. BORNEM.),
Megalodon Thuringicus TEGETMEYER,
Uniona Leuckarti POHLIG,

---

[1]) Auf der Abbildung des Steinkernes ist hier auch der Hülfs-Muskeleindruck — aber nur einer — deutlich zu sehen.

und da sie, wie ich weiter unten ausführen werde, der Gattung *Anoplophora* SDBG. angehört, so ist sie zu bezeichnen als *Anaplophora donacina* SCHLOTH. sp. Unsere Taf. XXVI. Fig. 1—3.

Ein Vergleich der *Uniona maritima* (welche POHLIG in Exemplaren von allen Grössen kennt, „von 1—2 cm an"), namentlich der Abbildung Fig. 14 u. 14a auf Taf. 13, mit Abbildungen des „*Myacites letticus* QUENST.", wie der von BORNEMANN (pag. 15. Taf. 1. Fig. 3—5), ergiebt zur Genüge, dass *Uniona maritima* ebenso wenig wie *Uniona Leuckarti* „bislang beinahe gänzlich unbekannt geblieben ist". Freilich sind die Exemplare dieser Art — und zwar auch bei Diemarden — meistens nur etwa 2—3 cm gross, und dann dünnschalig und verhältnissmässig länger, aber gewöhnlich in enormer Menge zusammengehäuft, und solche Exemplare findet man allerdings an vielen Stellen in der Lettenkohle zu „vielen Hunderten". Bei einzelnen solchen Exemplaren von Diemarden habe ich auch den Schlossrand beobachten können, welcher mit dem eben beschriebenen von *Uniona Leuckarti* gut übereinstimmt, aber natürlich entsprechend dünner ist. Der äusserste Schlossrand ist jedoch fast immer abgebrochen, wie anscheinend auch bei dem von ALBERTI (Ueberbl. Trias Taf. 3. Fig. 12b) abgebildeten Stücke. Diese Abbildung reproducirte auch ZITTEL (Handb. d. Palaeont. pag. 62. Fig. 87) zusammen mit einer Diagnose der Gattung *Anoplophora* SANDBG., indem er wesentlich den Angaben ALBERTI's (l. c. pag. 134 ff.) folgt. SANDBERGER hat nun aber (Gliederung d. Würzb. Trias pag. 196) die Gattung *Anoplophora* aufgestellt für *Myacites brevis* SCHAUR. = *Anodonta lettica* QUENST. = *Anodonta gregaria* QUENST. = *Lucina Romani* ALB.[1]) mit der Bemerkung: „*Anoplophora* ist einfach eine *Cardinia* ohne Cardinal-Zähne, aber mit ebenso wie bei den typischen Cardinien gebauten Seitenzähnen; sie verhält sich zu *Cardinia*, wie *Anodonta* zu den typischen *Unio*-Arten."

Von dieser, nach sehr unvollkommenem Material entworfenen Beschreibung ist nach meinen Exemplaren doch etwa die Hälfte richtig. Die Beschreibung des Schlosses müsste lauten: In der linken Klappe liegt unter und etwas hinter dem Wirbel eine Einsenkung des hier stärker geschwungenen Schlossrandes zur Aufnahme eines dicken, aber sehr stumpfen Zahnes der rechten Klappe, welche hier nur wenig geschwungen ist. In der linken Klappe ist vorn, in der rechten hinten, je ein niedriger, langer Seitenzahn vorhanden, welcher nur durch eine Erhöhung des nicht verbreiterten Schlossrandes gebildet wird.

---

[1]) TEGETMEYER hält *Lucina Romani* für verschieden von der *Anodonta lettica*. Ich selbst kann darüber kein Urtheil abgeben.

Diese Seitenzähne greifen ein in Rinnen (der gegenüberliegenden Klappen, rechts vorn, links hinten), welche nach aussen durch den übergreifenden Schalrand, nach innen durch den etwas verbreiterten Schlossrand begrenzt werden.

Es gleicht hiernach der vordere Schlossrand der rechten Schale einigermaassen dem der linken von *Cardinia*, und der hintere Schlossrand der linken Schale von *Anoplophora* dem der rechten Schale von *Cardinia*.

Der vordere Schlossrand der linken und der hintere der rechten Schale kann bei mangelhafter Erhaltung zahnlos erscheinen, wie auch der stumpfe Zahn resp. die Grube unter den Wirbeln meist nicht deutlich erkennbar sind. Hierdurch werden also die von einander so abweichenden Angaben Quenstedt's, Sandberger's etc. theils bestätigt, theils modificirt und ergänzt.

Für die zweite Art ist daher der Name anzunehmen:

Anoplophora lettica Quenst. sp., Tegetmeyer, l. c. p. 430 etc. Unsere Tafel XXVI. Fig. 4 u. 5.
Anodonta lettica Quenst.. Petref.-Kunde pag. 630 t. 55. f. 16.
Anodonta gregaria Quenst., ebenda t. 59. f. 9.
Myacites brevis Schauroth, Zeitschr. d. d. geol. Ges. IX. pag. 119. t. 6. f. 16.
Myacites letticus Bornemann, Organ. Reste der Lettenkohle pag. 15. t. 1. f. 3—5.
Cardinia brevis Schalch, Beitr. z. Kenntn. d. Trias d. südöstl. Schwarzwaldes pag. 71, 72, 73, 77.
Cardinia (Anoplophora) brevis Schaur., Sandberger, Gliederung d. Würzburger Trias pag. 196, 197, 198, 199, 200, 202, 203.

Was nun die systematische Stellung der Gattung *Anoplophora* betrifft, so hat sie mit *Cardinia* in der Gestalt und den Muskeleindrücken wohl Aehnlichkeit, durch die Schlosszähne unterscheidet sie sich aber doch sehr erheblich von dieser Gattung, so dass sie nicht wohl zu derselben etwa als Untergattung gestellt werden kann. Grössere Aehnlichkeit mit *Anoplophora* zeigt dagegen die Gattung *Anthracosia* der Steinkohlenformation und des Rothliegenden.

Das Material, auf Grund dessen ich mich in dieser Zeitschrift 1865 pag. 270 gegen die Stellung der westfälischen Anthracosien zu *Unio* aussprach, hatte ich damals dem Berliner Museum übergeben und ich habe dasselbe jetzt wenigstens theilweise wieder vergleichen können. Zwei zusammengehörige Schalen der *Anthrac. securiformis* Ludw. sp. lasse ich Fig. 6 und 7 in zweimaliger Vergrösserung abbilden. Die rechte Schale von *Anthracosia* trägt unter resp. ein wenig hinter dem

Wirbel einen dicken, stumpfen Cardinalzahn mit einer oder ein Paar Kanten und darunter eine ganz flache, mitunter gekerbte Einsenkung des Schlossrandes; die linke Schale eine breite, nur wenig gegen den hinteren Schalrand geneigte Einsenkung des hier stärker geschwungenen Schlossrandes, und darunter eine Anschwellung desselben, welche allenfalls als schwacher Zahn gedeutet werden könnte. Vorn scheint die rechte Schale über die linke überzugreifen. Hinten ist, als Seitenzahn deutbar, eine stumpfe Kante auf dem Schlossrande der linken Klappe, und in der rechten eine flache Furche vorhanden.

Der vordere Muskeleindruck ist eigenthümlich grubig, gewissermaassen in eine Anzahl kleinere Eindrücke getheilt, und kann durch deren recht verschiedene Lage ganz unregelmässig gestaltet sein. Mitunter liegt ein solcher kleiner Eindruck nach irgend einer Seite von den anderen entfernt, und dergleichen wurde von Ludwig (Palaeontogr. VIII. t. 4. f. 2, 3 u. 4 bei e) als zweiter vorderer Muskeleindruck gedeutet. Ludwig hat aber dabei übersehen, dass immer noch ein wirklicher Hülfs-Muskeleindruck dicht am Schlossrande vorhanden ist, ähnlich wie bei *Cardinia, Crassatella* etc. Wenn es hiernach nun auch thunlich erscheint, die Gattungen *Cardinia*, *Anthracosia* und *Anoplophora* zu einer Familie der Cardiniiden zu vereinigen, wie Zittel dies thut, so dürfte diese doch richtiger in die Nähe der Astartiden etc. gestellt werden als neben die Unioniden.

Erklärung der Tafel XXVI.

Figur 1 – 3. *Anoplophora donacina* Schloth. sp., aus Mergeln im Liegenden der Plattenkalke des unteren Keupers, nördlich von der Diemardener Warte bei Göttingen.

Figur 1 u. 2. Zusammengehörige Klappen.

Figur 4 u. 5. *Anoplophora lettica* Quenst. sp., ebendaher.

Figur 1 – 5 im Göttinger Museum.

Figur 6 u. 7. *Anthracosia securiformis* Ludwig sp., zusammengehörige Klappen, von der Steinkohlengrube Hannibal bei Bochum in zweimaliger Vergrösserung.

Im Berliner Museum.

NB. Bei „a“ ist bei Fig. 1 – 5 die Lage des Hülfs-Muskeleindrucks angegeben, und zwar durchgängig etwas zu stark.



11. Stachyodes, eine neue Stromatoporidae.

Von Herrn Aug. Bargatzky in Cöln.

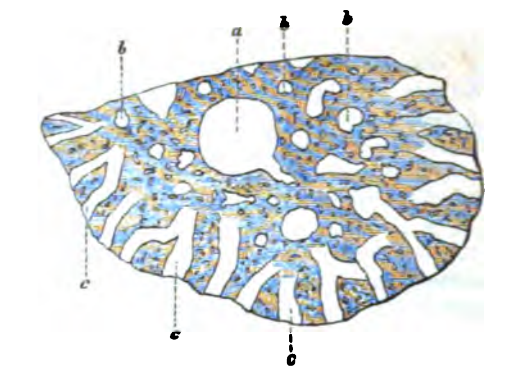
Nachdem ich meine in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens veröffentlichte Dissertation über die Stromatoporen des rheinischen Devons bereits abgeschlossen hatte, machte Herr Prof. Schlüter in Bonn mich auf eine in den devonischen Ablagerungen von Paffrath vorkommende Versteinerung aufmerksam, welche nach seiner Meinung in naher Beziehung zu den Stromatoporen stehen dürfte. Diese Vermuthung des Herrn Schlüter wurde durch meine Untersuchung des betreffenden Fossils bestätigt.

Das Gehäuse der fraglichen Versteinerungen, welche ästig verzweigte, auf fremden Körpern festgewachsene Stöcke bildet, ist, wie dasjenige der Stromatoporen, aus äusserst feinen Kalkfasern zusammengesetzt, welche aus einem filzigen Gewebe bestehen. Die Oberfläche der 5 — 10 mm dicken Aeste des Stockes ist mit feinen, für das unbewaffnete Auge noch deutlich sichtbaren Poren besetzt; dazu kommen an der Spitze der Aeste und Zweige eine oder mehrere grössere Oeffnungen. Letztere sind,

Figur 1.

ist, die Endigungen von mehr oder weniger cylindrischen Hohlräumen, welche sich wie der Stock selbst verzweigen und in der Axe der einzelnen Zweige verlaufen. Der Querschnitt der axialen Kanäle ist insofern abhängig von der Dicke der Zweige, in denen sie verlaufen, als die dickeren Zweige die weiteren Hohlräume enthalten. Von diesen als coenosarcale Höhlungen aufzufassenden Hohlräumen strahlen, wie an Längsschnitten durch die Zweige zu sehen ist, die Zellen garbenförmig aus, d. h. in ihrem untersten Theile gehen die Zellen ziemlich der Axe der betreffenden Zweige parallel und entfernen sich anfangs nur langsam, dann schneller von derselben; in ihrem obersten Theile endlich stehen die Zellen fast senkrecht zur Axe der Zweige. Da die Zellen um die hohle Axe gruppirt sind, ähnlich wie die Früchte einer Aehre um die Spindel, so schlage ich für die Gattung den Namen *Stachyodes* vor. Der Durchmesser der Zellen, deren obere Endigungen das poröse Aussehen der Oberfläche hervorbringen beträgt 0,2—0,25 mm. Benachbarte Zellen sind durchschnittlich etwa um den eigenen Durchmesser von einander entfernt Böden habe ich in den Zellen nicht beobachtet. Mit unbewaffnetem Auge glaubt man in der zwischen den Zellen liegenden Zwischensubstanz solide Zellwände zu erblicken, unter dem Mikroskop gewahrt man jedoch, dass die Zwischensubstan[z] nicht solide Zellwände bildet, dass vielmehr die Zellen durc[h] poröses Coenenchym von einander getrennt werden, durc[h] dessen Poren andererseits ein Zusammenhang der verschiedene[n] Zellen hergestellt wird. Hin und wieder findet ausserdem ei[n]e directe Verbindung benachbarter Zellen durch coenenchyma[le] Kanäle statt.

Die Querschnitte durch die Zweige des Stockes v[on] *Stachyodes* entsprechen vollständig dem soeben von den Läng[s]schnitten entworfenen Bilde. In der Mitte oder in der Nä[he] des Centrums eines solchen Querschnitts sieht man an Dün[n]schliffen eine oder mehrere rundliche Oeffnungen von 0 bis 1 mm Durchmesser, welche die Querschnitte der axial[en] Hohlräume repräsentiren (Fig. 2a). Diese centralen Oe[ff]nungen sind zunächst umgeben von einem Netzwerk se[hr] feiner, regellos vertheilter rundlicher Maschen, der Querschni[tte] der Zellen (Fig. 2b). An dieses Netzwerk rundlicher Masch[en] schliesst sich nach der Peripherie hin ein System radial g[e]streckter, nach aussen nicht geschlossener Maschen an, welc[he] die obersten der Länge nach durchschnittenen, senkrecht [zur] Axe der Zweige verlaufenden Theile der Zellen darstel[len] (Fig. 2c). — Die poröse Beschaffenheit des Coenenchy[m]



sowie der directe Zusammenhand mancher benachbarter Zellen ist auch am Querschnitt zu erkennen.

Was die systematische Stellung von *Stachyodes* angeht, so kann dieselbe wegen der inneren Structur des Skelets, die vollständig mit der bei den Stromatoporen übereinstimmt, weder zu den Spongien, noch zu den Anthozoen, noch zu den Bryozoen gestellt werden [1]), ist vielmehr unter die Hydrozoen einzureihen. Von den mir bekannten Stromatoporen des rheinischen Devons ist es die Gattung *Parallelopora* [2]), an welche *Stachyodes* sich am engsten anschliesst. Die Stöcke von *Stachyodes* sind wie die von *Parallelopora* aus parallelen oder annähernd parallelen Zellen zusammengesetzt, die in poröses Coenenchym eingebettet sind, und die durch dieses Coenenchym hindurch miteinander in Zusammenhang stehen. *Stacyodes* unterscheidet sich von *Parallelopora* in erster Linie durch das Fehlen der horizontalen Böden, wie sie in den Zellen von *Parallelopora* vorkommen. Ein anderer Unterschied besteht in dem verschiedenen Wachsthum der Stöcke beider Gattungen. Während bei *Parallelopora* die Zellen sich senkrecht auf der Unterlage erheben, bilden dieselben bei *Stachyodes* mit der Axe, von welcher sie ausgehen, einen spitzen Winkel. Es könnte daher von concentrischer Schichtung bei *Stachyodes* nicht die Rede sein, selbst wenn die Zellen durch Böden in übereinanderliegende Etagen getheilt wären. Das Fehlen der den Astrorhizen der Stromatoporen entsprechenden Eindrücke röhrenartiger Fortsätze des Coenosarcs auf der Oberfläche, oder parallel der Oberfläche im Innern des Stockes von

---

[1]) Verh. d. naturhist. Vereins d. Rheinl. 1881. (Dissert. pag. 72.)

[2]) Ibidem pag. 63.



Gattung der Stromatoporen u. a. auch bei der Gattung *Parallelopora* diese Eindrücke bald vorhanden sind (z. B. bei *Parall. astiolata* [1]) und bei *Parall. stellaris* [2]), bald fehlen (bei *Parall. eifeliensis* [3])). Bei *Stachyodes* sind dahingegen coenosarcale Hohlräume in der Axe der Zweige vorhanden. Durch diese Eigenthümlickeit schliesst sich *Stachyodes* an *Millepora* an. Der Güte des Herrn Prof. SCHLÜTER in Bonn verdanke ich einige Exemplare von *Millepora* aus der Kreide. Das Gehäuse dieser Exemplare ist nicht baumförmig verzeigt, sondern hat kugelige Gestalt und einen Durchmesser von 8—9 mm. Wegen der kugeligen Gestalt kann bei diesen Exemplaren von einer hohlen Aehre nicht die Rede sein; wohl aber haben sie einen hohlen Kern, von welchem die Zellen nach allen Richtungen ausstrahlen. Dünnschliffe, welche ich von diesen Milleporen anfertigte, zeigten mit den Querschnitten durch die Zweige von *Stachyodes* eine ganz auffallende Aehnlichkeit. Bei beiden Gattungen strahlen die Zellen von einer hohlen Axe resp. einem hohlen Kern aus; bei beiden Gattungen sind die Zellen ohne Wände, nur Aushöhlungen im porösen Coenenchym. Auch die innere Structur des Skelets ist bei beiden Gattungen ganz dieselbe. Wenn auch das Fehlen der Böden bei *Stachyodes* einen wesentlichen Unterschied von *Millepora* ausmacht, so lässt sich doch wegen dieses Unterschiedes eine Verwandtschaft beider Gattungen nicht leugnen, und es wird durch die Gattung *Stachyodes* die zwischen *Parallelopora* und *Millepora* noch immer sehr grosse Kluft in etwas ausgefüllt.

Wegen der baumförmig verzweigten Gestalt ihrer Stöcke lege ich der mir vorliegenden Art von *Stachyodes* den Species namen „*ramosa*“ bei.

Stachyodes ramosa findet sich häufig im mittleren Kalk von Paffrath in den Steinbrüchen an der Schlade.

Originale in der Sammlung des Herrn SCHLÜTER in Bon

---

[1]) Verh. d. naturh. Vereins d. Rheinl. 1881. (Dissert. pag. 64.)
[2]) Ibidem pag. 65.
[3]) Ibidem pag. 68.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr Frantzen an Herrn Beyrich.

Ueber den Muschelkalk in Schwaben und Thüringen.

Meiningen, den 17. December 1881.

Es wird Sie vielleicht interessiren, zu vernehmen, dass ich im October eine Woche lang in Württemberg war, und die gebotene Gelegenheit benutzte, um auch Herrn Eck zu besuchen, welcher nichts mehr bedauerte, als dass es ihm nicht möglich war, schon zwei Tage nach dem Beginne seiner Vorlesungen dieselben wieder zu schliessen, um mich zu seinen Muschelkalkprofilen begleiten zu können. Indessen habe ich, mit seinen Karten und Anweisungen wohl ausgerüstet, doch ziemlich viel ansehen können und besonders die Gegend um Freudenstadt, Aach, Dornstetten, Nagold etc. untersucht. Es kam dabei mancherlei Ueberraschendes zu Tage, z. B. dass in Württemberg nicht nur der Chirotheriumsandstein (ca. 30 m dick), wenn auch etwas anders wie hier aussehend, vorhanden ist, sondern auch der Röth, wenn auch sehr verkümmert. Ich fand bei Nagold an seiner oberen Grenze selbst unsere blättrigen Zellenkalke wieder. Besonders interessant war mir ferner der untere Terebratelhorizont im schwäbischen Wellendolomit mit der von Eck beschriebenen kleinen Terebratel, welche durch das Fehlen der Einsenkung in der Mitte der Rückenschale charakterisirt ist. Ich habe in Folge dieser neuen Anregung nach dem Lager der gleichen Muschel in hiesiger Gegend eine genauere Untersuchung angestellt, und bin zu dem Resultate gekommen, dass der untere schwäbische Terebratelhorizont mit unseren Oolithbänken identisch ist. Ich fand die Muschel hier überall in der untersten Oolithbank, der Oolithbank α Nordthüringens, der etwa 25 Fuss unter der Emmrich'schen Oolithbank (β Nordthüringens) liegt. Diese Bank ist hier nur stellenweise eine echte Oolithbank, aber selbst bis 2 Fuss mächtig, ist aber von Emmrich übersehen oder doch nicht gewürdigt worden. Sie erhält jetzt dadurch, dass sie die Eck'sche Terebratel oft ebenso zahlreich, wie in Schwaben



recht schwer, aus dem harten Gestein gute und unverletzte Exemplare herauszuklopfen, während man solche in Schwaben mit Leichtigkeit in dem weichen erdigen Mergel zu Hunderten sammeln kann. Ebenso kommt diese Muschel in EMMRICH's Oolithbank (β), allerdings hier sehr selten, vor.

Ich halte die ECK'sche Unterscheidung der beiden Terebratelformen für die Gliederung des Wellenkalks für sehr wichtig, und werde daher meine Untersuchungen über diese Sache der geologischen Landesanstalt als kleinen Beitrag zum nächsten Jahrbuche einsenden, derselben dann auch von dem hier und in Schwaben gesammelten Materiale zur Verfügung stellen. Ich werde die ECK'sche Terebratel dem Entdecker zu Ehren als *Terebratula Ecki* taufen.

---

2. Herr A. HELLAND an Herrn W. DAMES.

Geschwindigkeit der Bewegung der grönländischen Gletscher im Winter.

Christiania, den 28. Januar 1882.

Von Herrn R. R. S. HAMMER, Premierlieutenant in der dänischen Marine, ist soeben eine Arbeit über den Gletscher im Eisfjord von Jacobshavn in Nordgrönland veröffentlicht worden (Undersögelser ved Jacobshavns Isfjord og nærmeste Omgivelser). Herr HAMMER hat die mühevolle Arbeit unternommen, die Geschwindigkeit der Bewegung eines grossen grönländischen Gletschers im Winter zu messen und zu diesen Untersuchungen hat er den Eisfjord von Jacobshavn gewählt, da eben hier meine Messungen vom Sommer 1875 vorlagen.

Wie aus den Tabellen hervorgeht, nimmt die Geschwindigkeit der Bewegung gegen die Mitte des Gletschers zu; die grösste von Herrn HAMMER beobachtete Geschwindigkeit ist 15,56 Meter (49,6 Fuss) in 24 Stunden. Dieser Punkt lag 875 Meter vom Ufer des Fjordes entfernt. Die mittlere Geschwindigkeit dieses Punktes ist 12,5 Meter (39,8 Fuss) in 24 Stunden; es muss aber bemerkt werden, dass die ziemlich ebene Mitte des Gletschers sich ohne Zweifel mit noch grösserer Geschwindigkeit bewegt, welche, niedrig gerechnet, zu 50 Fuss (15,69 Meter) veranschlagt werden kann.

Wenn man diese Messungen des Herrn HAMMER im Winter 1879—1880 mit den meinigen vom Sommer 1875 vergleicht, dann wird sich ergeben, dass die Geschwindigkeit der Bewegung im Winter und Sommer nicht sehr verschieden sein kann.

eine mittlere Geschwindigkeit von 20 Meter, und die
Herrn HAMMER für die Mitte des Gletschers geschätzte G-
schwindigkeit ist wenigstens 50 Fuss (15,69 Meter). D-
Beobachtungen stimmen ziemlich gut überein, vor Allem w[illegible]
man bemerkt, dass die Observationsstellen in einem Absta[illegible]
von ungefähr 3/4 Meilen von einander entfernt liegen. E-
gelang nämlich im Winter 1879—1880 nicht an meinen a[illegible]
Observationsplatz vorzudringen, da Packeis und tiefe Spa[illegible]
den Weg sperrten.

Tabelle I.

Die Geschwindigkeit der Bewegung des Gletschers von Jacobshavn. Juli 1875 nach den Messungen HELLAND's:

	Punkt I.	Punkt II.	Punkt III.	Punkt IV.	Punkt V.	Punkt VI
	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Me[illegible]
Abstand vom Ufer des Fjordes	400	420	445	449	1049	10[illegible]
Geschwindigkeit in 24 Stunden.	14,62	17,95	14,93	15,41		
	14,27	12,16	15,90	14,81	17,08	19,3[illegible]
	15,21	15,97	14,72	15,70	22,46	19,7[illegible]

Tabelle II.

Die Geschwindigkeit der Bewegung des Gletschers von Jacobshavn. März und April 1880 nach den Messungen HAMMER's:

	Punkt a.	Punkt b.	Punkt c.	Punkt d.	Punkt e.	Mittlere Temperatur.
	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	
Abstand vom Ufer des Fjordes	282	549	615	875	872	
Geschwindigkeit in 24 Stunden.	6,59	7,81	9,69	13,15		−12
	5,05	7,15	8,69	11,73		−1[illegible]
	5,33	5,96	8,91	11,80		−1[illegible]
	5,21	10,57	13,87	14,87		−1[illegible]
	5,33	5,40	5,84	10,17		−2[illegible]
	—	7,53	9,22	—		
	5,90	8,25	9,63	12,71		−3[illegible]
	3,55	8,22	9,73	11,14	11,45	−4[illegible]
	4,33	7,53	8,85	12,64	12,08	−6
	4,96	10,32	11,36	15,56	13,37	−[illegible]

Die in der Originalarbeit in Fuss angegebenen Zahlen habe ich in Me[illegible] umgewandelt, damit die beiden Tabellen besser verglichen werden könne[illegible]

3. Herr A. Remelé an Herrn W. Dames.

Ueber das Vorkommen des schwedischen Ceratopygekalks unter den norddeutschen Diluvialgeschieben.

Eberswalde, im Februar 1882.

Durch freundliche Vermittelung des Herrn Ober-Forstmeisters Freiherrn von Nordenflycht zu Neustrelitz ist mir von Herrn Ober-Medicinalrath Dr. Goetz daselbst das von mir im vorigen Hefte (pag. 500) besprochene glaukonitführende Kalkgesteingeschiebe zugeschickt worden, welches das Originalexemplar von Beyrich's *Harpides hospes* enthält und gegenwärtig der dortigen Grossherzoglichen Petrefactensammlung angehört. Die grosse Aehnlichkeit des Gesteins mit dem glaukonitischen Vaginatenkalk der Mark ist nicht zu leugnen. Indessen sind doch auch einige petrographische Unterschiede unverkennbar, die ich um so eher hervorheben möchte, als der mir früher allein davon zu Gesicht gekommene Splitter in der Boll'schen Sammlung von einer helleren Stelle des Stückes abgeschlagen worden ist und nicht genau den Totaleindruck desselben wiedergiebt. Der die Grundmasse des Neustrelitzer Geschiebes ausmachende dichte Kalk ist im Ganzen etwas dunkler, mehr in's Bräunliche gehend und von einem ziemlich ausgeprägt splittrigen Bruch. Die Glaukonitkörnchen haben zwar das nämliche Aussehen wie in dem märkischen Glaukonitkalk, allein sie sind kleiner und viel weniger reichlich eingesprengt. Inmitten der vorbezeichneten bräunlichgrauen Kalksteinmasse liegen gewissermaassen conglomeratartig einzeln Partieen von hell graugrünem, etwas erdig aussehendem Kalk in welchem die Glaukonitkörnchen noch spärlicher eingewachsen sind. Etwas Aehnliches zeigt sich nun allerdings auch bei unserem glaukonitischen Vaginatenkalk, indem die aschgraue, m Glaukonit durchsprengte Hauptmasse des Gesteins hier un da hell gelblichgraue Partieen von mehr oder weniger mürb Beschaffenheit umschliesst. Dessenungeachtet hat das *Harpide* Geschiebe doch im Ganzen einen etwas abweichenden Habitu und lässt sich hiernach auch petrographisch von dem ander Gestein trennen. Hält man beide nebeneinander, so fällt d Unterschied leicht in's Auge. Hinsichtlich der Zusamme setzung kann ich noch anführen, dass das Geschiebe v

Neustrelitz reicher an Kieselsäure ist, dagegen einen etwas geringeren Thongehalt besitzt.

Uebrigens enthält letzteres Stück noch sehr dürftige braune Trümer von Trilobitenschalen und ein paar Fragmente kleiner *Orthis* - Klappen. Einen bestimmteren Anhaltspunkt gewähren diese sehr unvollkommenen Reste zwar nicht, jedoch erinnern wenigstens die *Orthis*-Fragmente an die kleinen Schalen dieser Gattung, welche im Ceratopygekalk Schwedens vorkommen. Die Zugehörigkeit zu dieser Zone halte ich auch jetzt, nach genauerer Prüfung, für wahrscheinlich.

Mag indessen bezüglich des vorstehend besprochenen Geschiebes immer noch einiger Zweifel übrig bleiben, so glaube ich dagegen in einem neuerdings von mir bei Heegermühle unweit Eberswalde gefundenen Diluvialgerölle mit voller Bestimmtheit ein dem schwedischen Ceratopygekalk entsprechendes Stück in Händen zu haben. Das reichlich faustgrosse Geschiebe besteht aus einem höchst eigenthümlichen, überaus buntfarbigen dichten Kalk von vorwiegend etwas mürber Beschaffenheit. Violettrothe, ockergelbe und grünliche Partieen liegen ziemlich regellos durch- und nebeneinander; das die Ockerfärbung bedingende Eisenoxydhydrat ist augenscheinlich durch eine spätere Oxydation der in den grünlichen Partieen sehr fein zertheilten Glaukonitsubstanz entstanden. Daneben ist das Gestein aussergewöhnlich reich an eingewachsenen Glaukonitkörnchen von lebhaft grüner Farbe, weit mehr als der glaukonitische Vaginatenkalk unter den märkischen Geschieben. Die Glaukonitkörnchen sind nicht gleichmässig durch die ganze Gesteinsmasse vertheilt, einzelne Partieen, namentlich unter den ockergelben und grünlichen, enthalten dieselben weit spärlicher, wodurch der conglomeratähnliche Eindruck, den das Gestein macht, noch gesteigert wird. Ausserdem sind vereinzelte durchscheinende Kalkspathblättchen eingesprengt.

Dieses Geschiebe ist nun ganz erfüllt von einer kleinen *Orthis*-Art mit starken dichotomirenden Rippen; die gewölbtere Klappe zeigt einen schwach angedeuteten Mittelwulst, die andere einen deutlicher ausgeprägten Sinus. Diese *Orthis* ist identisch mit der kleinen Art, welche in mehreren Exemplaren in den beiden Stücken von Oeländischem Ceratopygekalk enthalten ist, die Sie von Ihrer schwedischen Reise mitgebracht und mir zur Vergleichung übersandt haben. Das eine dieser Stücke ist ein hellgrünlicher dichter Kalk mit sehr sparsam eingesprengten Glaukonitkörnchen, das andere zeigt einen ähnlichen Kalk als Grundmasse, in welcher aber eine ausserordentliche Menge jenes grünen Minerals enthalten ist. Fleckweise erscheint jedoch auch hier der Glaukonitgehalt bedeutend

vermindert. Nicht nur bezüglich der auffallend grossen Quantität und der Art der Vertheilung der Glaukonitkörnchen, sondern auch in dem Aussehen der letzteren stimmt das eben erwähnte Stück mit dem vorhin beschriebenen Geschiebe überein: diese Körnchen zeigen hier wie dort glatte, verschiedentlich gekrümmte und eingedrückte Oberflächen, so dass sie in verkleinertem Maassstabe die äussere Form mancher Bohnerze nachahmen. Was die Farbenunterschiede der Gesteine selbst angeht, so ist dieser Umstand um so weniger von Belang, als im Bereiche des schwedischen Ceratopygekalks grosse Schwankungen in der Färbung und dem anderweitigen petrographischen Verhalten hervortreten.

Neben einigen unbestimmbaren Fossilresten enthält das Heegermühler Gerölle noch folgende Petrefacten:

1. eine kleine *Discina;*

2. ein grösseres Pygidium von *Megalaspis* sp., nahe verwandt mit *Megalaspis planilimbata* Ang. und besonders charakterisirt durch die ihrer ganzen Länge nach breit getheilten Seitenrippen;

3. eine Glabella von *Niobe* sp.

Das Geschiebe zeigt hiernach eine gewisse faunistische Analogie mit dem rothen *Planilimbata*-Kalk (cfr. diesen Band pag. 494 u. 500), allein schon durch das reichliche Auftreten der obigen *Orthis* ist es doch scharf davon geschieden. Was übrigens die beiden zuletzt angeführten Trilobitenformen anbelangt, so ist zu beachten, dass Linnarsson [1]) aus dem Ceratopygekalk vom Hunneberg in Westgothland eine *Megalaspi[s] planilimbatae* Ang. aff. und zwei, allerdings nur in Pygidie[n] beobachtete *Niobe*-Arten, *Niobe obsoleta* Linnrs. und *Niobe insignis* Linnrs., mitgetheilt hat.

Sehr interessant ist es, dass ganz die nämliche Geschiebe-Art an einem viel weiter östlich gelegenen Punkte gefunde[n] worden ist. Herr Fr. Noetling sandte mir nämlich kürzlic[h] einige Stückchen eines sehr glaukonitreichen Geschiebes vo[n] Belschwitz bei Rosenberg, Provinz Westpreussen, welches de[m] Stück von Heegermühle vollkommen gleicht und nur etwa[s] mehr durch die Gewässer zersetzt ist. Bei der höchst eigenartigen Beschaffenheit dieses ausnehmend bunten Gestein[s] wird man schon durch die petrographische Uebereinstimmun[g] zur Annahme der geognostischen Identität geführt. Indesse[n] enthält auch das Belschwitzer Geschiebe zahlreiche Exempla[r]

[1]) Vestergötlands cambr. och silur. aflagringar, Stockholm 18[6...] pag. 56.

derselben kleinen *Orthis*, welche für das hiesige Gerölle bezeichnend ist; ferner weisse, wie calcinirt aussehende Schalenfragmente von Asaphiden, unter denen Reste einer kleinen *Niobe*-Art zu erkennen sind. Man muss auf Grund dieses Fundes wohl annehmen, dass der Ceratopygekalk Schwedens sich weit nach Osten in der Silurmulde erstreckt hat, welche einstmals über dem heutigen Ostseespiegel zwischen der Insel Oeland und Ehstland sich ausbreitete.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. November 1881.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Der Vorsitzende nahm zuerst das Wort, um der Gesellschaft über den Verlauf des internationalen geologischen Congresses in Bologna und die daselbst erzielten Resultate einer generellen Bericht zu erstatten.

Demnächst berichtete Herr Hauchecorne über denselbe Gegenstand und insbesondere über die in Betreff der Herstellung einer geologischen Uebersichtskarte von Europa gefasste Beschlüsse.

Der Vorsitzende beantragte darauf und die Versammlun beschloss demgemäss, dass letzterer Vortrag in besonder Beilage den Protokollen angeschlossen werden solle.

Das Protokoll der August-Sitzung wurde vorgelesen ur genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Magister Fr. Schmidt, Mitgl. d. Akad d. Wisse schaften zu St. Petersburg,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Dam und Kayser;

Herr Prof. Dr. Gerland in Strassburg i./Els.,
vorgeschlagen durch die Herren Benecke, Coh und Dames;

Herr Dr. C. Frenzel in Rudolstadt,
vorgeschlagen durch die Herren v. Dechen, Zir und Kalkowsky.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Ges schaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Beyrich legte ein ihm zur Ansicht zugesandtes Stück oberen Muschelkalkes aus der Gegend von Thale am Harz vor, um auf das aus dieser Gegend noch nicht bekannt gewesene Vorkommen von Zinkblende im Muschelkalk aufmerksam zu machen. Die deutlichen Ausscheidungen dieses Minerals betragen, nach einer von dem Einsender gemachten Mittheilung, bis 5 pCt. des Gesammtgewichtes des Gesteins.

Im Anschluss an seinen Vortrag in der April-Sitzung (vergl. pag. 348) über grosse Verwerfungen in der Gegend von Andreasberg im Harz berichtete Herr Kayser, unter Vorlage der betreffenden Sectionen der 25.000theiligen Karte, über weitere, von ihm im Laufe der letzten Monate am Südwest- und Süd-Abhang des Brockenmassivs aufgefundenen Dislocationen. Zumeist in der hercynischen Richtung verlaufend, durchsetzen und verwerfen diese Spalten in grosser Zahl nicht nur das Schiefergebirge, sondern auch den Granit. Die Möglichkeit, sie auch in diesem zu verfolgen, beruht auf ihrer Ausfüllung mit Gangmineralien (darunter besonders Quarz), sowie mit Erzen. Die bekannten Andreasberger Ruscheln bilden einen integrirenden Theil des fraglichen Spaltensystems und sind ebenfalls bedeutende Schichtenverwerfer.

Herr A. Remelé legte folgende, hauptsächlich in der Eberswalder Gegend gesammelte Diluvialgeschiebe vor:

1. Ein neues zu Eberswalde aufgefundenes Stück des Oeländischen Gesteins mit *Paradoxides Oelandicus* Sjögren.[1]) Dasselbe besteht aus einem wie gewöhnlich graugrün gefärbten mergeligen Kalk mit kleinen ockerfarbigen Partieen und zahlreich eingesprengten winzigen Kalkspathlamellen. Bemerkenswerth ist dieses mehr als faustgrosse Geschiebe dadurch, dass in demselben neben einem vortrefflich erhaltenen Mittelschild des Kopfes von *Paradoxides Oelandicus* mehrere Kopfschilder von *Ellipsocephalus* cf. *polytomus* Linnrs. liegen. Ersteres Exemplar ist beträchtlich kleiner als das im gegenwärtigen Bande pag. 182 erwähnte Fragment der nämlichen *Paradoxides*-Art, entspricht dagegen ziemlich genau den Dimensionen des Originalstücks zu Sjögren's bezüglicher Figur[2]), von dem später Linnarsson[3]) eine bessere Abbildung gegeben hat. Was die *Ellipsocephalus*-Reste betrifft, so decken sie sich auf's Genaueste mit der Form von Stora Frö auf Oeland,

---

[1]) Cf. diese Zeitschr. Bd. XXXI. p. 795 und Bd. XXXIII. p. 181 ff.
[2]) Om några försteningar i Ölands Kambriska lager, Geolog. Fören. Förhandl. Bd. I. (1872), t. V. f. 1.
[3]) Om Faunan i lagren med *Paradoxides Ölandicus* (aus Bd. III. ders. Zeitschr. 1877), t. I. f. 1.

welche Sjögren l. c. pag. 13 vorläufig als *Ellipsocephalus* sp. indeterm. bezeichnet hatte und nach Linnarsson (l. c. pag. 13) nicht sicher mit seinem echten *Ellipsocephalus polytomus* aus derselben Zone bei Borgholm [1]) identisch ist. So ist die Schale der Kopfschilder ganz bedeckt mit feinen eingedrückten Punkten, und zeigen sich am Vorderrande einige mit demselben parallel laufende Streifen, während die Borgholmer Exemplare dem letztgenannten Autor zufolge keinerlei Schalensculptur erkennen lassen. Dem entsprechend ist nun auch das vorgezeigte Geschiebe den Handstücken aus der *Oelandicus*-Zone, welche Herr Dames bei Stora Frö gesammelt hat, zum Verwechseln ähnlich. Für das äquivalente Gestein bei Borgholm ist seiner mürben Beschaffenheit wegen anzunehmen, dass ein Transport auf weite Entfernungen weniger leicht stattgefunden hat.

2. Einige Stückchen eines Gerölles von cambrischem glaukonithaltigem Kalkconglomerat aus dem Diluvialgrand zu Eberswalde. Brocken von verschiedener Grösse, z. Th. aber über wallnussgross, mit abgerundeten Kanten und Ecken versehen und bestehend aus einem dichten Kalk von hellgrüner bis bräunlicher Farbe und von mattem Aussehen auf den Bruchflächen, liegen in einem unrein grau gefärbten, kalkspathreichen Bindemittel, welches zugleich zahlreiche dunkelbraune Splitter von Trilobitenschalen und eingesprengte Glaukonitkörnchen enthält. Die verkitteten Kalksteintrümmer sinc mit einem dünnen Glaukonitüberzug bekleidet. Auch ist etwa: Schwefelkies eingeschlossen, jedoch ist der grösste Theil diese: Minerals bereits in Eisenocker verwandelt. Dieses Gestein is identisch mit dem kalkigen Conglomerat, welches neuerlic von Herrn Dames östlich von Borgholm auf Oeland als ein Ablagerung beobachtet wurde, die wahrscheinlich zwischen de Schicht mit *Paradoxides Oelandicus* und der typischen Zone de *Paradoxides Tessini* Brongn. eingeschaltet ist. [2]) Die petrogra phischen Merkmale sind so eigenthümlich, dass jede Täuschun als ausgeschlossen gelten muss. Zugleich aber enthält da fragliche Gerölle mehrere Kopfschildreste des nämlichen *Ellips cephalus* (verwandt mit *Ellipsoc. polytomus* Linnrs.), welch sich in den von Herrn Dames mitgebrachten Stücken des e wähnten Oeländischen Conglomerats vorfindet; ferner noch ei *Obolus*-Art. Es liegt hier also wiederum eine Geschieb Art vor, die mit Bestimmtheit auf Oeland zurückgeführt we den kann.

[1]) Vergl. die von Herrn Dames pag. 416 dieses Bandes gegeb Skizze der Insel Oeland.

[2]) Cf. diesen Band pag. 419 und 435.

3. Ein Stück Fritzower Jurakalk, welcher bisher als Geschiebe im Diluvium der Mark Brandenburg noch unbekannt war. Dasselbe wurde vom Vortragenden selbst unter den Geröllen des unteren Diluvialgrands zu Eberswalde aufgefunden, ist etwa von halber Kopfgrösse, ringsum abgerieben, und besteht aus einem gelblichgrauen, etwas porösen Kalk. Dass es der bekannten Kimmeridgebildung von Fritzow in Hinterpommern entstammt, konnte durch Vergleichung mit der reichen Collection dieses Vorkommens, welche der verstorbene Behm zusammengebracht hat, mit voller Sicherheit festgestellt werden. In dem Geschiebe befinden sich zahlreiche Steinkerne und Abdrücke von Lamellibranchiaten, die vorwiegend den von A. Sadebeck in seiner Arbeit über „die oberen Jurabildungen in Pommern" (Bd. XVII. dieser Zeitschr.) als *Astarte plana* A. Roem. und *Trigonia suprajurensis* Ag. beschriebenen Arten angehören. Ausserdem verdient ein kleiner subovaler *Pecten* erwähnt zu werden. Die Behm'sche Sammlung enthält von Fritzow ein mit der Schale erhaltenes Exemplar der nämlichen Form, welches zahlreiche feine Radialstreifen von gleicher Stärke zeigt, während die ungleich grossen Ohren gleichzeitig radial und concentrisch gestreift sind; sie gleicht der von Sadebeck l. c. als *Pecten strictus* Münster angeführten Art, ist nur etwas länglicher. Dem Gestein nach gleicht das besprochene Geschiebe am meisten dem etwas südlicher auftretenden Kalk von Klemmen bei Gülzow, welcher mit der Fritzower Ablagerung zu vereinigen ist.

4. Zwei Stücke des zuerst von Herrn Dames [1]) unter den Geschieben Norddeutschlands erkannten Cenomangesteins. Das eine derselben fand sich bei Oderberg östlich von Eberswalde. In der sandig-kalkigen Gesteinsmasse sind sehr zahlreiche, jedoch winzig kleine Glaukonitkörnchen eingesprengt; die Bruchflächen zeigen in Folge des starken Quarzgehaltes einen etwas fettartigen Glanz. Dieses Gerölle ist ganz erfüllt von *Serpula*-Resten, die durch ihre hellere gelbliche Färbung sich scharf abheben; es sind nur gestreckte Röhren zu sehen, deren meist runder Querschnitt relativ klein ist und 3 mm Durchmesser nicht überschreitet. jedoch sind auch einige kantige Exemplare vorhanden. Ferner können angeführt werden: *Pecten orbicularis* Sow., *Protocardium* sp. (?) und eine mit *Avicula seminuda* Dames verwandte Art, die aber doch in der Oberflächensculptur einigermaassen abweicht. [2]) Das andere

[1]) Diese Zeitschr. Bd. XXV. pag. 66 und Bd. XXVI. pag. 761.

[2]) Der Vortragende wurde zuerst von Herrn Gottsche darauf aufmerksam gemacht, dass dieses Oderberger Geschiebe dem im Osten Norddeutschlands entdeckten diluvialen Cenomangestein gleichzustellen

Stück ist von Stettin, und zeigt eine durchaus ähnliche Beschaffenheit. Gleichfalls ist dasselbe überreich an *Serpula*-Röhren, unter denen aber auch die von DAMES bekannt gemachte spiralige Form vertreten ist; neben verschiedenen Muschelresten (darunter eine kleine *Ostrea*-Klappe) schliesst es noch ein Fragment von *Ammonites* cf. *Coupei* BRONGN. ein. Ueber das Vorkommen der in Rede stehenden Cenomangeschiebe sind von JENTZSCH [1]) und NÖTLING [2]) nähere Mittheilungen gemacht worden, aus denen hervorgeht, dass ihr Hauptverbreitungsbezirk die Gegend des unteren Weichselthales ist. Durch die Auffindung des nämlichen Gesteins an zwei an der Oder gelegenen Punkten wird die westliche Grenze seiner Verbreitung bedeutend hinausgerückt. Auf das faunistisch analoge Geschiebe, welches nach GOTTSCHE [3]) in einem einzigen Stücke am Elbstrande bei Hamburg gefunden wurde, mag hier weniger Gewicht gelegt werden, weil es wenigstens petrographisch nicht unbedeutend abweicht.

Sodann zeigte der nämliche Redner ein Bruchstück der linken Stange von *Cervus tarandus* L. vor, anscheinend von einem weiblichen Thiere herrührend, welches in der grossen Kiesgrube am Bahnhof Eberswalde im tieferen Theile des den unteren Diluvialmergel überlagernden Grands gefunden wurde. Es ist dies das nämliche, durch seinen Reichthum an Säugethierresten, namentlich solchen des *Elephas primigenius,* charakterisirte Niveau, welchem auch die von Herrn BERENDT [4]) früher mitgetheilten Geweih-Fragmente des Renthiers aus der Berliner Gegend entstammen.

Herr WEBSKY legte zwei Exemplare von Hornsilber vor, das in letzterer Zeit in nicht ganz unbedeutender Menge bei der Aufgewältigung der alten Baue des St. Georg-Schachtes zu Schneeberg in Sachsen gewonnen wird. Es ist dies der Punkt, wo um den Anfang des XVI. Jahrhunderts ganz enorme Mengen reicher Silbererze gewonnen wurden. Die wegen unerwarteten Wasserzugängen um 1550 verlassenen Baue sind zu verschiedenen Zeiten wieder zugänglich zu machen versucht; aber erst in jüngster Zeit ist es gelungen, die Sohle des alten

sei. Durch Vergleichung mit mehreren typischen Stücken des letzteren aus der Umgegend von Danzig, welche Herr Dr. KIESOW freundlichst übersandte, hat sich nicht allein die faunistische Zusammengehörigkeit, sondern auch eine vollkommene Uebereinstimmung in petrographischer Hinsicht herausgestellt.

[1]) Diese Zeitschr. Bd. XXXI. pag. 790.

[2]) Ibidem Bd. XXXIII. pag. 354.

[3]) GOTTSCHE u. WIBEL, Skizzen und Beiträge zur Geognosie Hamburgs und seiner Umgebung (1876), pag. 11.

[4]) Diese Zeitschr. Bdi XXXII. pag. 651.

men von Hornsilber in erheblicher Teufe unter den Stollenanlagen ist sehr bemerkenswerth.

Herr Weiss legte zuerst eine Reihe von Pflanzenresten vor, die von Herrn Loretz bei Crock am Thüringer Walde in den Schichten des dort vorkommenden Kohlenflötzes gesammelt sind und durchweg das bestätigen, was schon im März d. J. (s. diesen Band pag. 178) über die eigenthümliche Zusammensetzung der Flora gesagt wurde.

Ausserdem theilte derselbe Redner Beobachtungen über das Auftreten von Pflanzenresten in den sogenannten Cuseler Schichten des Rothliegenden bei Cusel in der Rheinpfalz mit, welche er mit Herrn Grebe zusammen auf einer nach der allgemeinen Sitzung der deutschen geolog. Gesellschaft im August d. J. unternommenen Excursion gesammelt hatte. Schon in jener Sitzung (s. diesen Band pag. 505) konnte nach Funden, die Herr Ober-Bergrath Gümbel mitgetheilt hatte, das Vorkommen von *Sphenophyllum* in Cuseler Schichten, nämlich bei Blaubach bei Diedelkopf, citirt werden. Eine alte Halde nahe am Wege, die von früherem Abbau eines kleinen Kohlenflötzchens herrührt, liefert beim Umarbeiten mit der Hacke noch einige Stücke mit Resten, unter denen die Gümbel'schen Funde. Wir selbst erhielten hier nur wenig, *Asterophyllites equisetiformis*, eine *Stachannularia?* und, nachträglich erst erkannt, auch ein *Sphenophyllum* cf. *emarginatum*. Glücklicher waren wir an einem zweiten Punkte, nämlich auf der alten Kohlenhalde am Bledesbacher Weiher westlich Cusel, wo mehrere Stücke mit *Sphenophyllum angustifolium* mit Aehren, auch zum Theil vielleicht eine andere Art, ausserdem *Asterophyllites* und *Schizopteris lactuca* gefunden wurde. Das Vorkommen von *Sphenophyllum* im unteren Rothliegenden des Saar-Rheingebiets schien früher ausgeschlossen, ist aber jetzt an 2 Punkten constatirt.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Speyer. Arzruni.



2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. December 1881.

Vorsitzender: Herr Websky.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde vorgelesen ıd genehmigt.

Der Vorsitzende legte den, auch an die deutschen Geogen gerichteten Aufruf des Professor Capellini in Bologna ɔr, zu der Restauration des Grabsteins von Nicolaus Stenon Florenz ein auf den Satz einer Lira festgesetztes Schärflein əizutragen, und theilte mit, dass dieser Aufruf seine unmittelare Veranlassung in einem Vorschlage habe, der bei Geleənheit des internationalen Geologen-Congresses in Bologna ıfgetaucht ist, indem man Veranlassung fand, auf die ersten ınfänge geologischer Arbeiten im Sinne der Gegenwart zurückugehen und dieselben in der berühmten, 1669 in Florenz rschienenen Dissertation Stenon's

„De solido intra solidum naturaliter contento"

rkannte.

Nicolaus Stenon ist am 1. Jan. 1631 (alias den 10. Jan. 836) in Kopenhagen geboren, stammt aus einer dänischen 'amilie (wahrscheinlich Steen), studirte daselbst Medicin und lieb nach umfangreichen Reisen in Holland, Frankreich und Deutschland in Padua, woselbst er eine academische Stellung innahm.

Von hier aus 1667 als Leibarzt des Grossherzogs Ferdiand II. nach Florenz berufen, widmete er sich nebenbei anleren wissenschaftlichen Studien und hier entstand die oben genannte Dissertation.

Den Ausgang bildete eine anatomische Untersuchung der n dem benachbarten Tertiär häufig vorkommenden Fossilreste, besonders der Haifisch-Zähne, die er im inneren Bau vollkommen übereinstimmend mit den Zähnen des im Mittelmeer ebenden Hai's fand, so dass er mit voller Ueberzeugung aussprach, dass diese Fossilreste wirklich die Ueberbleibsel einer untergegangenen Fauna seien.

Aus der Untersuchung der Lagerstätte dieser fossilen Reste schloss er, dass die ursprüngliche Bildung derselben ein dem Gesetz der Schwere folgender Absatz aus Gewässern sei und dass die Gebirge, welche Fossilreste enthalten, ursprünglich aus untereinander parallelen, horizontal gelagerten Schichten aufgebaut seien. Neben diesen horizontalen Absätzen unter-



schied er aber noch als anderweitige Bildungen die Incrustationen, welche sich gleichmässig, die Gestalt der Unterlage nachahmend, auf dieser ausbreiten, während die Sedimente die Unebenheiten ausgleichend ausfüllen. Unter den Begriff der Incrustationen fallen denn auch die krystallinischen Gesteine, was nach unserem gegenwärtigen Standpunkt befremdend erscheinen könnte, wenn wir nicht die beschränkte Rolle beachten, die dieselben in dem von STENON gewählten ersten Versuchsfelde spielen. Aus der Gleichartigkeit gewisser Schichten schloss STENON auf periodische, allgemeine Bedeckungen durch Wasser und unterschied von den Producten dieser die Absätze localer Wasseransammlungen.

Bei der Anwendung dieser allgemeinen Gesichtspunkte auf besondere locale Verhältnisse, in denen die anderwärts horizontal gelagerten Schichten in geneigter, ja steiler Stellung auftreten, kam er zu der Annahme grosser Bewegungen der festgewordenen sedimentären Massen und brachte mit diesen die in Italien wohlbekannten Erdbeben-Erscheinungen in Verbindung, indem er diese als Einstürze von Hohlräumen erklärte, welche durch die Gewalt vulkanischer Thätigkeit entstanden und so die geneigte Schichtenstellung hervorgerufen; schon bewundernswürdig richtig sah STENON in den Gangbildungen die bei dieser Gelegenheit entstandenen Risse der Erdkruste.

STENON verwerthete seine Vorstellungen, wie leicht erklärlich, in der Darstellung des ihm nahe liegenden Gebietes von Toscana.

Er fand, dass sich hier im Wesentlichen zwei getrennte Bildungs-Epochen unterscheiden lassen. Bei der Entstehung der Gesteine des Appennin und aller höheren Berge müsse das sie bildende Meer weder Thiere noch Pflanzen enthalten haben, weil ihre Reste in jenen fehlen; hat sich diese Annahme nun zwar in der Folge nicht stichhaltig erwiesen, so ist doch darin der Gedanke ausgesprochen, dass es überhaupt Gebirge gebe, welche vor der Entwickelung der organischen Schöpfung entstanden sind.

Nachdem diese Erzeugnisse der ersten Meeresbedeckung als horizontaler Absatz entstanden und zum Festland geworden, habe sich durch Verstürzung der Oberfläche das noch heute im Grossen und Ganzen erhaltene Gebirgs-Relief gebildet.

Eine zweite Meeresbedeckung erfüllte die tieferen Lagen derselben mit Sedimenten, reich an organischen Resten; auch die Absätze dieser Periode wurden von der Meeresbedeckung befreit und durch Bewegungen des Gebirges mit Unebenheiten versehen. Man könne also, sagt STENON, sechs verschiedene Stadien der Gestaltung in den Gebirgen von Toscana unterscheiden.

Diese, seinen Zeitgenossen weit vorgreifenden und in ihrer Tragweite erst fast nach einem Jahrhundert gewürdigten Gedanken sind dabei unter dem Drucke des damals in Italien herrschenden Zwanges fast in das Gewand einer Exhegese der biblischen Ueberlieferungen gekleidet; STENON wäre gewiss noch zu allgemeineren Resultaten gelangt, wenn er sich auf den Standpunkt hätte stellen können, dass der Weg der Naturbeschreibung ohne Nebenrücksichten verfolgt werden müsse und endlich doch, wenn auch über das Irdische hinaus, mit der Offenbarung zusammentreffen werde.

STENON ist um diese Zeit zu der römisch-katholischen Kirche übergetreten; nachdem er noch als Erzieher der Söhne von Kosmos III. thätig gewesen war, finden wir ihn 1673 als Professor der Anatomie in Kopenhagen, doch ging er bald darauf wieder nach Italien, von wo er als apostolischer Generalvicar für Nieder-Sachsen und Titular-Bischof von Titiopolis zurückkehrte und am 25. November 1686 zu Schwerin in Mecklenburg sein Leben beschloss. Seine Leiche wurde nach Florenz gebracht und dort bestattet.

Der die Grabstätte bekundende Denkstein bedarf einer Restauration, die aus Beiträgen aller Geologen zusammengebracht, ein sinniges Zeichen der internationalen Eintracht auf dem Gebiete der Geologie sein würde.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr LOSSEN legte Cordieritgneiss vor, der in Geschieben in dem aus dem Schneeloch auf der Nordseite des Brockens fliessenden Kellwasser aufgefunden wurde und demnach wahrscheinlich als ursprünglicher Einschluss des Brockengranits nach Art der Hornfelsschollen anzusehen ist. Das Gestein, in welchem mit blossem Auge oder der Lupe in einer hell- bis dunkelgrünlichen glanzlosen Masse Quarz, Granat und dunkler Glimmer und nur einmal ein lebhaft violblaues Korn wahrgenommen wurde, hat Aehnlichkeit mit dem Kinzigit und zeigt unter dem Mikroskop Cordierit und Feldspath (Plagioklas?) nur als nach Inhalt und Umriss wohl unterscheidbare Pseudomorphosen, wobei überdies streng orientirte pleochroitische Höfe in den glimmerigen Umwandlungsproducten des Cordierits um stark lichtbrechende Körnchen hervortreten; auch Magnetit, Apatit und Zirkon fehlen nicht. Cordierithaltiger Hornfels steht in der That am Meinekenberge zwischen Granit an und ist in der Ecker- und Radaugegend häufiger anzutreffen, der Granatgehalt jedoch nur ganz sporadisch.

Herr Kayser berichtete über auffällige, von ihm im Oderthale oberhalb des Andreasberger Rinderstalles beobachtete Blockwälle, die nach seiner Auffassung kaum anders, wie als alte Moränen zu deuten sein möchten (Vergl. Verhandl. d. Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, Sitzung vom 3. Dec. 1881). Es wurden aus den fraglichen Blockwällen mehrere schöne polirte und geschrammte Hornfelsgeschiebe vorgelegt.

Herr Lossen gab im Anschluss an den voraufgehenden Vortrag kurz Bericht über eine 1880 nach der Generalversammlung der deutschen geologischen Gesellschaft aus Anlass der Discussion der Torell'schen Theorie mit O. Torell verabredeten und ausgeführten zweitägigen Brockenbegehung. Sie galt der Aufklärung der von dem Vortragenden aufgeworfenen Frage, ob der Harz, abgesehen von der nachweislichen Wanderung nordischer Blöcke über seine Südostecke nicht Spuren einer selbständigen Vergletscherung in seinem höchsten Erhebungsgebiete erkennen lasse. Die von dem Vortragenden geführte Excursion, der sich noch die Herren Dames und Noetling anschlossen, ging durch das Holzemmethal harzeinwärts über den Renekenberg zum Brocken, durch das Schneeloch und das Ilsethal harzauswärts. Im Holzemmethal wurde zu unterst die aus dem Alluvium auftauchende Insel alter Gesteine (Kieselschiefer, Kalkstein), auf der die Hasseroder Kirche steht, vergeblich auf Gletscherspuren untersucht. Weiter aufwärts erachtete Torell zwei mit Granitblockwerk als Moränenschutt bedeckte Gletscherböden, einen unteren unterhalb den Wasserfällen der Steinernen Renne und einen oberen von Hannekenbruch bis an den Fuss des Rennekenbergs oberhalb dieser Fälle. Am Rennekenberge erklärte derselbe eine amphitheatralische Reliefform in dem sonst geralinigen Gehänge als Gletscherlager. Ein ähnliches Amphitheater wurde bei dem Abstieg durch das Schneeloch wahrgenommen, während der Vortragende andere derartige auffällige Reliefformen später durch Herrn Bergrath Webers in Ilsenburg kennen lernte, Formen, die z. Th. wie die Hexenküche am Taternstoss hoch oben an der Ilsechaussee im Volksmunde ihre eigenen Namen führen. Auch im Ilsethal nahm O. Torell zwei Gletscherböden analog denen im Holzemmethal, einen oberhalb der Ilsefälle und einen unterhalb derselben, Krosssteensgrus, Seitenmoränen u. s. w., an. Von gekritzten Blöcken wurde trotz eifrigen Suchens nur ein isolirter, etwas geglätteter und geschrammter Granitblock am Fusse des Dreisageblocksberges (8 Schritte oberhalb des Nummersteins 3,2) beobachtet. Indem der Vortragende unter Hinweis auf die schon 1868 von Zimmermann in Leonhard's Jahrbuch p. 156 ff. auf Grund ähnlicher

Beobachtungen auf dem Brockenfelde und im Holzemmethal aufgestellte Behauptung einer einstigen Vergletscherung des Brockenmassivs, dieses Gutachten des berühmten schwedischen Forschers mittheilt, bescheidet er sich bis auf Weiteres in seinem eigenen in einzelnen Punkten aber unter allen Umständen abweichenden Urtheile.

Herr Weiss legte eine Reihe von Einschlüssen im Granit des Thüringer Waldes vor, die geeignet sind, die eruptive Natur desselben beweisen zu helfen. Der massige Hauptgranit umschliesst an manchen Stellen ziemlich häufig Bruchstücke von schiefrigem Gneiss von der verschiedensten Grösse, die nichts mit den bekannten glimmerreichen Ausscheidungen zu thun haben, welche im Granit nicht selten sind. Besonders die Gegend westlich Brotterode, bei Laudenberg und nach Liebenstein zu ist reich an solchen Einschlüssen und zwar finden sie sich meist nahe der Grenze von Granit und Gneiss. Vom Spittelsberge hatte der Vortragende grössere Schaustücke mitgebracht, die das scharfkantige Eingreifen des schiefrigen Gneisses in den groben Granit sehr instructiv zeigen. Der Gneiss ist ausserdem von Trümchen durchsetzt, die mit Feldspath, etwas Quarz und mit Glimmer, der meist die Mitte einnimmt, secundär ausgefüllt sind. Solche Einschlüsse im Hauptgranit der dortigen Gegend sind dem Vortragenden schon länger bekannt, dagegen bisher noch nicht, dass sie auch im gangförmigen Granitporphyr vorkommen. Ein solches Beispiel fand sich zwischen Liebenstein und Beirode in einem Steinbruch seitlich an der Strasse. Der durch Verwitterung stark angegriffene rothe Granitporphyr umschliesst hier theils Quarz- und Quarzitstücke, theils schiefrige, ebenfalls oft stark verwitterte Gesteinsstücke, die Feldspath und Quarz, nebst vorwiegend grünem glimmerähnlichen Mineral erkennen lassen, unzweifelhaft schiefrigem Gneiss angehörig.

Nächstdem legte derselbe Redner eine Reihe von mikroskopischen Schliffen von Oldhamer Steinkohlenpflanzen vor, welche Herr Stürtz in Bonn herzustellen sich das Verdienst erworben hat und demnächst in den Handel bringen wird. Wenn man bedenkt, wie gerade in neuester Zeit die mikroskopische Forschung auf diesem Gebiete eine bedeutende Ausdehnung erreicht hat, wie es aber fast ausschliesslich englische und französische Vorkommen sind, welche das betreffende Material geliefert haben, so wird man die Gelegenheit freudig begrüssen, jetzt sich in den Besitz so ausgezeichneter Vergleichsstücke setzen zu können. Die Schliffe repräsentiren die Gattungen *Calamites*, *Astromyelon*, *Stigmaria*, *Lepidodendron (Harcourti*, *diploxyloides*, *Oldhamium)*, *Lepidostrobus*, *Heteran-*

gium, *Lyginodendron*, *Rhachiopteris*, *Caloxylon*, *Myelopteris*, *Psaronius*, *Macrosporites*, *Zygosporites* und sind durchweg von kundiger und geschickter Hand ausgeführt! Eine werthvolle Bereicherung unseres Lehr- und Studienmaterials!

Herr Wahnschaffe legte geschrammte Schichtenköpfe von dem Rüdersdorfer Muschelkalk vor, welche im nordöstlichen Theile des Alvenslebenbruches an einer neuerdings vom Diluvium entblössten Stelle von ihm beobachtet worden sind. Dieselben bieten ein besonderes Interesse deshalb, weil sie die von Herrn De Geer bei dem jüngeren Schrammensystem zuerst nachgewiesene Richtung von West nach Ost bestätigen (cfr. diese Zeitschrift Bd. XXXII. pag. 792 u. 797). Es sind diese Schichtenköpfe mit breiten und verhältnissmässig tiefen rinnenartigen Furchen versehen, welche durch eine gelbliche Färbung von Eisenoxydhydrat sehr deutlich hervortreten und in ihrem Innern ganz feine parallele Linien erkennen lassen. Bei der Sichtungsbestimmung dieser Schrammen ergaben sich Schwankungen von N. 67° W. bis zu N. 77° W., woraus eine mittlere Schrammenrichtung von N. 70° W. nach S. 70° O. berechnet wurde. Das ältere System ist durch kurze und zum Theil ausgeschliffene Schrammen angedeutet. Ihre Richtung ist im Mittel N. 31° W. nach S. 31° O. Beweisend für die Westost-Richtung des jüngeren Systems ist die bereits von De Geer beobachtete Thatsache, dass die Schichtenköpfe auf der Westseite, der Stossseite, sehr schön abgerundet, abgeschliffen und geschrammt sind, während sie auf der gegenüberliegenden Leeseite rauhe und unebene Flächen zeigen. Es kam dies dadurch zur Erscheinung, dass die Schichtenköpfe zerklüftet waren, so dass die geschrammten Platten durch mehrere Centimeter breite, von Nord nach Süd sich erstreckende und mit Geschiebelehm erfüllte Sprünge getrennt waren. Dass diese Sprünge entweder schon vorhanden waren oder durch den Druck des Gletschereises und nicht durch spätere Einflüsse, wie Verwitterung und Frost, entstanden sein müssen, beweist der Umstand, dass sich die Schrammen über die zerklüfteten Schichtenköpfe hinweg ohne abzusetzen in ganz gleicher Richtung auf mehrere Meter verfolgen liessen.

Herr E. Dathe sprach über Geschiebelehme mit geschrammten und gekritzten Geschieben, welche er in den Jahren 1880 und 1881 bei Saalburg und Wurzbach in Ostthüringen aufgefunden hat. Beide Localitäten stehen mit dem norddeutschen Diluvium, dessen nächster Punkt mehrere Meilen nördlich und zwar bei Saalfeld liegt, nicht im Zusammenhange; sie sind vielmehr als locale, diluviale Bildungen zu betrachten.

Der Reichthum der 1—2 Meter mächtigen Lehmablagerung an Blöcken (bis über kopfgross) und kleineren Geschieben von nur einheimischem Material (cambrische, silurische und devonische Schiefer, Diabase etc.) spricht für diese Annahme. Ein grosser Theil derselben zeigt treffliche Schrammung und Kritzung an der mehr oder minder glattgeriebenen Oberfläche. Diese Erscheinung und die ganze Structur der Ablagerungen macht es wahrscheinlich, dass in diesen Geschiebelehmen Grundmoränen vorliegen, welche eine ehemalige locale Vergletscherung des Frankenwaldes und des ostthüringischen Hügellandes anzudeuten scheinen. Eine ausführliche Beschreibung dieser Verhältnisse wird im Jahrbuche der geologischen Landesanstalt demnächst gegeben werden.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Websky. Dames. Arzruni.



Bericht

über den internationalen Congress zu Bologna vom 26. September bis 6. October 1881.

Von Herrn HAUCHECORNE.

(Anlage zum Protocoll der Sitzung vom 2. November 1881.)

Meine Herren! In der Hauptversammlung unserer Gesellschaft zu Saarbrücken ist Ihre Aufmerksamkeit auf die Fragen hingelenkt worden, welche nach der Einladung des Präsidenten des Organisations-Comités für den zweiten internationalen Geologen-Congress zu Bologna, Professor G. CAPELLINI, diese Versammlung beschäftigen sollten. Gestatten Sie mir, Ihnen heute über den Verlauf dieses Congresses und über die wesentlichen Ergebnisse seiner Verhandlungen eine kurze Mittheilung zu machen.

Die Anregung zur Veranstaltung internationaler Geologen-Versammlungen wurde bekanntlich im Jahre 1876 gelegentlich der Weltausstellung in Philadelphia gegeben. Es trat dort ein Comité behufs der Organisation eines in Paris im Jahre 1878 abzuhaltenden Geologen-Congresses zusammen, welchem JAMES HALL als Vorsitzender, STERRY HUNT als Secretär, W. B. ROGERS, J. W. DAWSON, J. S. NEWBERRY, G. H. HITCHCOCK, R. PUMPELLY und P. LESLEY aus Amerika, E. H. HUXLEY aus England, O. TORELL aus Schweden und E. H. v. BAUMHAUER aus Holland als Mitglieder angehörten. Das Comité hat sich selbst als Comité fondateur bezeichnet.

Der erste Congress tagte alsdann in der Zeit vom 29. August bis 4. September 1878 in Paris unter dem Vorsitz von HÉBERT und beschloss in seiner letzten Sitzung, dass der zweite Congress im Herbst 1881 in Bologna stattfinden solle.

Ungeachtet der zahlreichen Versammlungen wissenschaftlicher Vereine, welche sich zu jener Zeit drängten, war die Betheiligung an dem Congress zu Bologna in den Tagen vom 26. September bis 6. October eine recht lebhafte. Neben 144 Italienern hatten sich aus Belgien 6, Dänemark 1, Deutschland 6, Egypten 2, Frankreich 18, Grossbritannien 6, Indien 1, Nordamerika 2, Oesterreich 4, Portugal 2, Rumänien 1, Russland 6, Schweden 1, Schweiz 8, Spanien 4 und Ungarn 5 Theilnehmer, im Ganzen 73 Ausländer eingefunden.

Seitens der Italienischen Regierung waren in liberalster Weise erhebliche Mittel gewährt worden, um den Erfolg des

Congresses zu sichern. Das geologische und paläontologische Museum hatte seinen Inhalt in glänzender Weise neu ordnen und aufstellen können, und war durch eine Ausstellung neuerer wichtiger Fundstücke aus anderen Sammlungen sowie einer Reihe von Erzvorkommnissen Italiens bereichert worden. Den Mitgliedern des Congresses wurde eine ganze Reihe wissenschaftlicher Arbeiten als Geschenke übergeben: eine von dem R. Comitato geologico zusammengestellte neue geolog. Uebersichtskarte von ganz Italien im Maassstabe von 1 : 1,111111, in doppelter Ausgabe mit und ohne Terraindarstellung, geologische Specialkarten von Friaul und von Bergamo; eine Anzahl wichtiger Druckschriften über die Geologie Italiens, über die geologische Litteratur dieses Landes, über die statistischen Verhältnisse des italienischen Bergbaues, Führer in den geologischen und mineralogischen Museen und in Bologna u. a. m.

Entsprechend der ehrenden Anerkennung der Bedeutung der geologischen Wissenschaften, welche sich in der liberalen Bewilligung von Mitteln für den Congress kund gab, hatte Seine Majestät der König Humbert das Protectorat desselben angenommen und den Minister des Handels und der Landwirthschaft Berti beauftragt, die Versammlung in der Eröffnungssitzung in festlicher Rede zu begrüssen.

Die Stadt Bologna ihrerseits hatte ihre Bürger aufgefordert, des wissenschaftlichen Ruhmes der alten Universitätsstadt eingedenk zu sein und den anwesenden Geologen ihre freudige Theilnahme zu erkennen zu geben, und so wurde nach Schluss der Eröffnungssitzung die Versammlung von allen Gewerkvereinen der Stadt, gegen 50 an der Zahl, unter wehenden Fahnen zu dem geologischen Museum geleitet.

Die freudige Stimmung, welche dem Congress in solcher Weise von aussen entgegengebracht wurde, beherrschte auch im Innern desselben den Verlauf der Verhandlungen, die von dem Vorsitzenden Prof. G. Capellini vortrefflich geleitet wurden.

Dem Vorsitzenden stand ausser dem Bureau ein Kreis von 18 Vicepräsidenten zur Seite, zu welchem Ehrenamte je einer der aus den verschiedenen Ländern nach Bologna gekommenen Geologen als Repräsentant seines Landes berufen wurde.

Als internationale Sprache wurde, wie dies in dem vorhergehenden Congresse und bereits in Philadelphia geschehen war, die französische gewählt.

Der Ehrenpräsident des Congresses, Minister Sella, sagte in seiner Begrüssungsrede in der Eröffnungssitzung:

„On a reconnu, que la langue comprise par le plus grand „nombre des membres du Congrès est la langue française et „ce sera par conséquent la langue officielle du Congrès. Mais



„pourtant si quelqu'un n'en est pas assez maître pour l'em-
„ployer il pourra se servir de la sienne pour les communi-
„cations et les propositions qu'il voudra faire au Congrès.
„Seulement il est prié de s'accorder avec quelqu'un de ses
„confrères qui puisse résumer en français ses observations
„et donner dans cette langue le texte de la résolution qu'il
„propose."

In der That bewährte sich auch die französische Sprache bei den Verhandlungen sehr gut und es wurde von dem SELLA'schen Vorschlage der eventuellen Benutzung anderer Sprachen nicht ein einziges Mal Gebrauch gemacht. Jeder sprach nur das Nothwendigste, so gut es eben ging, was der Abkürzung der Verhandlungen sehr zum Nutzen gereichte. Auch bei den folgenden internationalen Congresssitzungen wird die französische Sprache ein für alle Mal beibehalten bleiben, da alle Theilnehmer darin einverstanden sind, dass der Zweck der Erleichterung des gegenseitigen Verkehrs den etwaigen nationalen Empfindlichkeiten der Einwohner des jeweiligen Congressortes voranzustellen ist.

Als Aufgabe für die Verhandlungen des Congresses war in der Versammlung zu Paris bestimmt worden die Vereinbarung möglichst vollständiger Gleichmässigkeit:

1. der wissenschaftlichen Nomenclatur in den geologischen Schriften;
2. der graphischen Darstellungsmittel, Farben, Signaturen u. s. f. in den geologischen Karten;
3. der Benennung der Arten in den drei Reichen der Natur.

Den Berathungen über diese Gegenstände konnten sehr sorgfältig redigirte gedruckte Berichte zu Grunde gelegt werden, welche von den Secretären je einer besonderen, in Paris gebildeten Commission für die Vorbereitung des Materials erstattet waren, und zwar über die „Unification de la nomenclature géologique" von Professor DEWALQUE in Lüttich, über die „Unification des figurés géologiques" von Professor RENEVIER in Lausanne, über die „Nomenclature des espèces" von Bergwerksingenieur DOUVILLÉ in Paris. Jedem der beiden ersteren Gegenstände wurden 2 Verhandlungstage gewidmet, während dem letztgenannten nur eine vorläufige Besprechung am vorletzten Sitzungstage zu Theil werden konnte.

Durch die Gefälligkeit des Präsidenten Prof G. CAPELLINI sind wir in der Lage, den Mitgliedern der Deutschen geologischen Gesellschaft den Text der Resolutionen aushändigen zu können, welche aus den Berathungen des Congresses hervor-

›rselben beschränken kann.

1. Geologische Nomenclatur. Der Begriff „Formaon“ soll überall nicht mehr in dem Sinne gebraucht werden, i welchem er in der deutschen Litteratur allgemein angewendet ird, d. h. als Zusammenfassung der in gewissen geologischen eiträumen abgelagerten Gebirgschichten (Triasformation u. s. f.). ›ie betreffende Resolution, von den französischen Geologen edigirt, lautet:

„Das Wort „Formation“ entspricht dem Begriff des Ursprungs, nicht dem der Zeit. Es soll nicht als synonym mit „Terrain“ oder „Etage“ angewendet werden. Dagegen wird nan sehr richtig sagen: „Eruptive, sedimentäre Formationen, narine, lacustre Formationen, chemische, Trümmer-Formaionen.“

Für die stratigraphische (räumliche) Gliederung der gesammten sedimentären Gebirgschichtenfolge sollen folgende Bezeichnungen allgemein festgehalten werden:

1. Oberste Einheit: Groupe, Gruppe — z. B. paläozoische Gruppe.
2. Zweite Einheit: Système, System — z. B. devonisches System.
3. Dritte Einheit: Section (franz.), Series (engl.), Abtheilung — z. B. unterdevonische Abtheilung.
4. Vierte Einheit: Étage (franz.), Stage (engl.), Stufe — z. B. Stufe des Spiriferensandsteins.

Für die weitere Gliederung der „Stufen“ dient die Bezeichnung „Assise“ oder „Couches“ (franz.) und entsprechende der übrigen Sprachen, z. B. „beds“ (engl.), „Schichten“. Die Unterabtheilung einer „Stufe“ in Gruppen von mehreren „Couches“ oder „beds“ kann durch „Sous-étage“ bezeichnet werden.

Die letzte Einheit endlich, das Element der Sedimentärbildungen, ist die Schicht, Strate oder couche (franz.), Stratum (engl.).

Für die chronologische (zeitliche) Gliederung sollen den erwähnten vier Haupteinheiten entsprechend die Bezeichnungen ad 1. ère — Aera; ad 2. Periode; ad 3. Époque — Epoche; ad 4. Age — Alter angewendet werden.

2. Graphische Darstellung. Um für die Verhandlungen über die Methoden der besten graphischen Darstellungsmittel in den geologischen Karten neben dem Berichte des Secretärs der betreffenden in Paris gebildeten Commission noch weitere Grundlagen zu beschaffen, hatte das Organisations-Comité für den Congress zu Bologna eine Preisaufgabe



über diesen Gegenstand ausgeschrieben und für die beste Lösung eine Prämie von 5000 Frs. ausgesetzt. Von 6 eingegangenen Arbeiten wurde von dem internationalen, aus 5 Mitgliedern zusammengesetzten Preisgericht keine als vollkommen ausreichend erkannt; es wurden aber drei Preise an die Verfasser der besten Arbeiten vertheilt und zwar:

1 Accessit von 2000 Fr. an Herrn Prof. ALBERT HEIM in Zürich,
1 „ „ 1200 „ an Herrn A. KARPINSKI in St. Petersburg,
1 „ „ 800 „ an Herrn G. MAILLARD in Lausanne.

Ein weiteres werthvolles Material zur Beurtheilung der betreffenden Fragen bildeten die in dem geologischen Museum zu einer sehr bemerkenswerthen Specialausstellung vereinigten geologischen Kartenarbeiten des R. Comitato geologico d'Italia, der italienischen geologischen Landesanstalt. Auch aus anderen Ländern, England, Frankreich, Schweden, Sachsen u. a. m. waren neueste geologische Kartenwerke in dem Sitzungssaale ausgehängt. Unter denselben befanden sich auch Arbeiten der k. preuss. geologischen Landesanstalt und insbesondere ein Exemplar der geologischen Karte von Deutschland von Herrn VON DECHEN, auf einem Grenzplattenabdruck in solcher Weise mit der Hand colorirt, wie wir es in Uebereinstimmung mit dem Farbenschema für die Arbeiten der geologischen Landesanstalt für die allgemeine Darstellung der geologischen Uebersichtskarten kleinen Maassstabes am meisten empfehlen zu können glaubten; daneben zum Vergleich ein Exemplar derselben Karte, wie sie sich in Farbendruck im Handel befindet.

Mit den Berathungen über diesen Theil des Programms stand in enger Beziehung die Beschlussfassung über einen Vorschlag, welcher sowohl von FERDINAND RŒMER in Breslau als von der Kaiserl. Königl. geologischen Reichsanstalt in Wien gemacht war. Derselbe ging dahin, der Congress wolle die Anfertigung einer internationalen geologischen Karte von Europa, demnächst vielleicht einer geologischen Weltkarte sich zur Aufgabe stellen, deren Bearbeitung einestheils der beste Weg zur Auffindung der zweckmässigsten Methode und anderestheils das sicherste Mittel zur Herbeiführung gleichmässiger Darstellung in allen Ländern sein werde.

Der Vorschlag fand allgemeinen Anklang und die Beschlussfassung über denselben, welche nach eingehenden Verhandlungen zu der definitiven Constituirung einer von dem Congress ernannten ausführenden Commission geführt hat, kann als ein

gresses von Bologna bezeichnet werden.

Auf diesen Gegenstand zurückzukommen mir vorbehaltend, bemerke ich zunächst, dass in den Verhandlungen über das geologische Farbenschema anerkannt worden ist, dass die allgemeine Annahme einer im Grossen übereinstimmenden Farbenscala für die geologischen Karten aller Länder und zwar derjenigen Farbenscala, welche bei der Uebersichtskarte von Europa zur Anwendung gelangen wird, dringend empfehlenswerth sei.

Nach den Beschlussfassungen über das Detail der Farbengebung soll verwendet werden:

Rosa-Carmin vorzugsweise für die krystallinischen Schiefer, soweit diese nicht mit Sicherheit als cambrischen oder postcambrischen Alters erkannt sind.
Violett für die Trias.
Blau für den Jura.
Grau für die Kreide.
Gelb für die känozoische Gruppe, um so heller, je jünger die Stufen sind.

Die Wahl der Farben für die übrigen Sedimente ist zunächst der Commission für die geologische Uebersichtskarte von Europa überlassen worden.

Die Buchstabenbezeichnung soll sich auf das lateinische Alphabet für die Sedimente, auf das griechische für die Eruptivgesteine gründen, wobei für die Hauptabtheilungen der grosse Anfangsbuchstabe des Namens derselben zu benutzen ist, für die Unterabtheilungen der kleine Anfangsbuchstabe von deren Namen oder eine Zahlenbeifügung, letztere alsdann mit 1 bei der ältesten beginnend.

Bezüglich des Maassstabes der Karten wird nach der Beschlussfassung des Congresses derjenige von 1 : 500,000 für die geologischen Uebersichtskarten der einzelnen Länder am meisten empfohlen.

3. Paläontologische Nomenclatur. Die Berathungen über diesen Gegenstand haben zwar zur Annahme einiger allgemeiner Grundsätze in Betreff der paläontologischen Namengebung geführt, welche in den gedruckten und zu Ihrer Kenntniss gelangenden Resolutionen niedergelegt sind. Dieselben wurden jedoch nicht als hinlänglich reif anerkannt und hat der Congress eine neue, aus 16 Mitgliedern zusammengesetzte Specialcommission für die Unification de la nomenclature paléontologique ernannt, welche den Gegenstand noch weiter bearbeiten und für spätere Beschlussfassungen in dem nächsten Congress vorbereiten soll.



Was nun die geologische Karte von Europa betrifft, so hat die Ausführung dieses wichtigen Unternehmens den Gegenstand sorgfältiger Berathungen einer aus den Vicepräsidenten und einigen anderen Mitgliedern des Congresses zusammengesetzten Commission gebildet, in welcher Daubrée den Vorsitz führte und Dewalque als Schriftführer fungirte. Es wurden in derselben folgende Beschlüsse gefasst und demnächst von dem Congress bestätigt:

Die geologische Karte von Europa soll den ganzen Continent bis zur Ostseite des Ural und einschliesslich des Mittelmeerbeckens umfassen.

Sie wird den Maassstab von 1 : 1,500,000 erhalten (also ziemlich genau denjenigen der v. Dechen'schen Karte von Deutschland, welcher 1 : 1,400,000 ist).

Behufs möglichster Klarheit der geologischen Darstellung soll jede Terraindarstellung unterbleiben.

Die Karte zerfällt in 49 (7 × 7) Sectionen, bei einer Theilung, welche es leicht gestattet, durch Zusammensetzung einer geringen Anzahl von Sectionen auch Specialtableau's der einzelnen grossen Länder Europas zu bilden.

Was die Ausführung des Kartenwerkes betrifft, so ist in der Commission mit grosser Majorität, und zwar auf den Vorschlag eines der Vertreter Frankreichs, beschlossen worden, dass dieselbe unter Herrn Beyrich's und meiner Leitung und unter der Mitwirkung einer Ausführungscommission in Berlin stattfinden soll. In diese Commision wurden gewählt: Herr Daubrée für Frankreich, Herr Giordano für Italien, Herr von Moeller für Russland, Herr von Mojsisovics für Oesterreich-Ungarn, Herr Topley für Grossbritannien und als Secretär Herr Renevier, früherer Secretär der Commission pour l'unification des figurés.

Die Karte wird als ein Unternehmen des Congresses bearbeitet und von den Staaten Europas dadurch gefördert werden, dass dieselben ihre besten kartographischen Materialien für die Zeichnung einer ganz neuen topographischen Grundlage des gesammten Kartenwerkes zur Verfügung stellen und ausserdem für ihren Bedarf eine bestimmte Anzahl von Exemplaren des Kartenwerkes abzunehmen sich verpflichten, um die finanzielle Durchführbarkeit des Unternehmens sicherzustellen.

Ich kann erwähnen, dass die Arbeiten für die Ausführung der topographischen Grundlage des Kartenwerkes, deren Leitung Professor Dr. H. Kiepert übernommen hat, bereits in vollem Gange sind.

Als Sitz des nächsten im Jahre 1884 abzuhaltenden internationalen Geologen - Congresses ist in der Schlusssitzung zu

gewählt worden, während für die nächstfolgende, in das Jahr 1887 fallende Vereinigung London in Aussicht genommen ist.

Als Präsident des Berliner Congresses ist Herr BEYRICH einstimmig gewählt worden.

Die hiesige Congresssitzung verspricht insofern ein erhöhtes Interesse, als es Absicht ist, mit derselben eine Ausstellung geologischer Kartenwerke und Sammlungsmaterialien aus den theilnehmenden Ländern zu verbinden.

Es ist unsere Aufgabe, bis dahin die geologische Karte von Europa so weit als thunlich zu fördern. Inzwischen wird sich die ausführende Commission jährlich einmal versammeln, um über die Arbeiten zu berathen, und zwar im Herbst 1882 gelegentlich der Hauptversammlung der Société géologique de France in Foix und 1883 bei der Hauptversammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. An diesen Vereinigungen wird auch die erwähnte Commission für die paläontologische Nomenclatur theilnehmen.

Nach dem Schluss des Congresses zu Bologna am 2. wurde von der grossen Mehrzahl der Theilnehmer am 3., 4. und 5. October eine Excursion nach Florenz und Pisa zur Besichtigung der reichen geologischen und mineralogischen Sammlungen dieser Städte unternommen, welche, wie diejenigen zu Bologna, für diesen Besuch besonders vorbereitet waren. Am 6. October endlich fand die Excursion in dem Besuch der Marmorbrüche zu Carrara einen Abschluss, welcher allen Theilnehmern eben so sehr durch die Eindrücke der grossartigen geologischen Naturerscheinung der dortigen Marmorbildungen und der darauf beruhenden mächtigen Industrie wie durch die Erinnerung an die freudige Gastfreundschaft der Einwohner Carrara's für immer unvergesslich bleiben wird.



Für die Bibliothek sind im Jahre 1881 im Austausch und als Geschenke eingegangen:

A. Zeitschriften.

Albany. 28—30. *annual report of the New York state museum of natural history.*
Berlin. Jahrbuch der königl. geologischen Landesanstalt für 1880. — Abhandlungen III., 2.
Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen. Bd. 29, Heft 1—4. Bd. 28, Statistik, Heft 3.
Berlin. Monatsberichte der Akademie d. Wissenschaften. 1880, November, December. — 1881, Januar — October.
Berlin. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen. Jahrg. 12.
Bern. Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft. No. 979 bis 1017.
Bern. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. 14. Abth. 3.
Bonn. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins d. Rheinlande u. Westfalens. Bd. 37, 2. Hälfte. Bd. 38, 1. Hälfte.
Boston. *Proceedings of the Boston society of natural history. XX.*, 2—4; *XXI.*, 1. — *Anniversary memoirs* 1880.
Bremen. Abhandlungen des naturw. Vereins VII., 1. 2.
Breslau. Jahresbericht des schlesischen Vereins für vaterländische Cultur für 1880.
Brünn. Bericht des naturhistorischen Vereins 18 (1879).
Brüssel. *Bulletin de la société belge de géographie. V.* (1881) Januar — Februar.
Brüssel. *Bulletin de l'académie royale t.* 46—50.
Brüssel. *Annuaire de l'académie royale t.* 45—47.
Buffalo. *Bulletin of the Buffalo society of natural sciences III.*, 5. *IV.*, 1.
Caën. *Bulletin de la soc. Linnéenne de Normandie* 3. *serie, tome* 4.
Caën. *Annuaire du musée d'histoire naturelle* 1. *vol.* 1880.
Calcutta. *Memoirs of the geological survey XII.*, 4, *XIII.*, 1. 2, *XV.*, 2, *XVI.*, 2. 3, *XVII.*, 1. 2. — *Records XIII.*, 3. 4, *XIV.*, 1. — *Paläontologia indica, Ser. X., Vol.* 1, *part.* 4. 5. — *Ser. XIII., Vol.* 1, *part.* 2. — *Ser. XII., Vol.* 3, *part.* 1. 2. — *Ser. II., Vol.* 1, *part.* 1—4. — *Ser. XI., Vol.* 2, *part.* 1. 2.
Carlsruhe. Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins Heft 8. 1881.
Cherbourg. *Mémoires de la soc. des sciences naturelles t.* 22.

Chur. Jahresbericht der naturf. Gesellschaft Graubündens, Jahrg. 23. 24.

Colmar. *Bulletin de la soc. d'histoire naturelle,* Jahrg. 20. 21.

Danzig. Schriften der naturforsch. Gesellschaft, V., 1. 2.

Darmstadt. Notizblatt des Vereins für Erdkunde. 4. Folge, Heft 1, No. 1—12.

Dijon. *Mémoires de l'académie des sciences, 3. Série, t.* 6. 1880.

Dorpat. Archiv für die Naturkunde Ehstlands etc., II. Serie, Bd. 9, Lief. 1. 2.

Dresden. Isis, Sitzungsber. 1880, Januar — December; 1881, Januar — Juli.

Dublin. *Journal of the Royal geol. soc., V.,* 3, *VI.,* 1.

Dublin. *Royal Dublin society. Scientific Transactions I.,* 13. 14. — *Proceedings, Vol. II., part.* 7., *Vol. III., part.* 1—4.

Dublin. *Royal Irish Academy. Proceedings, Science, Serie II., Vol. II., No.* 5. 6. — *Polite Literature, Serie II., Vol. II., No.* 2.

Dublin. *Transactions Literature, XXVII.,* 4. — *Science, Vol. XXVIII.,* 1—5.

Edinburgh. *Royal physical society. Proceedings* 1880—81.

Emden. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft für 1879—1880.

Frankfurt. Abhandlungen d. Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft, 11, 4; 12, 1. 2. — Berichte für 1879/80.

Genf. *Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle. Vol. XXVII.,* 1.

Giessen. 20. Bericht der oberhessischen Gesellschaft.

Görlitz. Abhandlungen der naturforsch. Gesellschaft Bd. 17.

Görlitz. Neues Lausitzisches Magazin. 56, 2; 57, 1. 2.

Gotha. Petermann's Mittheilungen 1880, 12; 1881, 1 — 12. Ergänzungs-Hefte 64—66.

Haag. *Archives Néerlandaises XV.,* 3—5; *XVI.,* 1. 2.

Haarlem. *Archives du musée d'histoire naturelle, Ser. II., part.* 1.

Hamburg. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, N. F., 5.

Hannover. 29. u. 30. Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft.

Hannover. Zeitschrift des Architecten-Vereins, XXVII., 1. 2.

Heidelberg. Verhandlungen d. naturhistorischen Vereins, III., 1.

Hermannstadt. Verhandlungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften, Jahrg. 31.

Indianopolis. 1. 2. *annual report of the department of statistics and geology.*

Kiel. Schriften des naturwissenschaftl. Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. 4, Heft. 1.

Klagenfurt. Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums in Kärnten, Heft 14.
Lausanne. *Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles. Vol.* 85. 86.
Leipzig. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde 1879/80.
Liege. *Annales de la soc. géol., t. VI. VII.*
Lille. *Annales de la soc. géol. du Nord, VII. VIII.*
Lisboa. *Bolletin da soc. de geogr.,* 2. *série, No.* 4.
London. *Quarterly Journal of the geological society. XVII.,* 1–4; *XVIII.,* 1.
Luxemburg. *Soc. des sciences nat. du grand-duché de Luxembourg, t.* 18.
Lyon. *Société d'agriculture,* 5. *série, t.* 2 (1879).
Lyon. *Académie des sciences, belles lettres et arts, t.* 24.
Manchester. *Memoirs of the literary and philosophical society,* 3. *série, Vol.* 6.
Manchester. *Transactions of the geological society. Vol. XVI.,* 2–10.
Milano. *Atti della società italiana di scienze naturali,* 22, 3. 4; 23, 1. 2.
Milwaukee. Jahresbericht des naturhistor. Vereins für 1880/81.
Montreal. *Geological survey of Canada. Report of progress* 1863—66, 1870—79
Moscau. *Bulletin de la société impériale des naturalistes* 1880. 3. 4; 1881, 1. 2. — *Nouveaux mémoires XIV.,* 2.
München. Sitzungsberichte der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1881, 1—4; 1882, 1. — Abhandlungen 14, 1.
Nancy. *Bulletin de la soc. des sciences de Nancy t. V., fasc.* 12.
Neubrandenburg. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, 34, 1880.
Neuchatel. *Bulletin de la société des sciences naturelles, t. XII.,* 2.
New Haven. *American Journal of science and arts. No.* 115 bis 125. 128. 129. 131. 132.
New York. *Academy of science, Annals I.,* 9—14; *II.,* 1—6.
New York. *Annals of the Lyceum of natural history, Vol. XI.,* No. 13.
Nürnberg. Abhandlungen der naturhistor. Gesellschaft, Bd. 7.
Paris. *Bulletin de la société géologique de France, VII.,* 9. 10; *VIII.,* 2. 3. 5; *IX.,* 1. 2. 3. 5. 6.
Paris. *Société de l'industrie minérale, IX.,* 4; *X.,* 1. 2.
Paris. *Annales des mines.* 1880, 6; 1881, 1–5.
Pesth. Jahrbuch der königl. ungarischen geolog. Landesanstalt, IV., 4.
Pesth. Mittheilungen der ungarischen geolog. Gesellschaft, 1880, 8–12; 1881, 1—3.

Philadelphia. *Proceedings of the Academy of natural sciences,* 1880, 1—3. — *Journal, New Series, Vol. XIII., part.* 4.
Philadelphia. *.·merican philosoph. society. Proceedings,* 106-108.
Pisa. *Atti della società Toscana di science naturali, Vol. V.,* 1.
Prag. Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften für 1880. — Jahresbericht für 1879 u. 1880. — Abhandlungen, 6. Folge, Bd. 10.
Rio de Janeiro. *Annaes da escola de minas de Ouro Preto, No.* 1.
Rom. *Comitato geologiro d'Italia. Bollettino* 1880, 11. 12. 1881, 1—10.
Rom. *Atti della R. Accademia dei Lincei. Transunti Vol. V., Fasc.* 3. 6—10. 12—14.; *Vol. VI., Fasc.* 1—5. — *Memorie Vol. II.,* 1. 2; *Vol. III—VIII.*
Salem. *Proceedings of the Essex Institute. Bulletin Vol.* 11, *Vol.* 12, 1—12. — *Memoirs Peabody, Vol. I., No.* 5. 6.
St. Gallen. Naturwissensch. Gesellschaft. Bericht für 1879/80.
St. Petersburg. *Bulletin de l'académie impériale des sciences,* 27, 1—4. — *Mémoires* 27, 13. 14; 28 1—9.
Stockholm. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar,* V., 8—14; *VI.,* 1.
Stockholm. *Kongl. Svenska vetenskap-akademiens handlingar,* 14, 2; 15. 16. 17. — *Bihang* 4, 2 und 5, 1.2. — *Öfversigt* 34 (1877); 37 (1880).
Stuttgart. Jahresbericht des Vereins für vaterländische Naturkunde, Jahrgang 37.
Washington. *Smithsonian institution, contributions to knowledge, Vol. XXIII.* — *Miscellaneous collections, Vol. XVI—XIX.* — *Annual report of the board of regions for* 1879.
Washington. *Report of the commissioner of agriculture for* 1878/79.
Washington. *Report of the geological exploration of the* 40. *parallel, Vol* 7.
Wien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1880, 18; 1881, 1—17. — Jahrbuch, 31, 1—4. — Abhandlungen, 12, 2.
Wien. Sitzungsberichte d. k. k. Akademie d. Wissenschaften. I. Abtheilung, 81, 1 5; 82, 1—5; 83, 1—4. — II. Abtheilung, 82, 1—5; 83, 1—4.
Wien. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft. Neue Folge, Jahrg. 13 (1880).
Wien. Bericht 1—4 des naturw. Vereins an der technischen Hochschule.
Wiesbaden. Jahrbücher d. Vereins für Naturkunde in Nassau. 33 und 34.
Zürich. Naturforschehende Gesellsch. Vierteljahrsschr., Jahrgang 24. 25.



B. Abhandlungen und Bücher.

ANGELIN, *Geologisk öfversigtskarta öfver Skåwe.* 8°. *Lund* 1877.

BENECKE u. COHEN. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Lief. 3. 8°. Strassburg 1881.

BURMEISTER, H., *Descr. phys. de la république Argentine. T.* 3. Mit Atlas.

BRUDER, Juraablagerung von Sternberg bei Zeidler. 8°. Wien 1881.

BOUÉ, Autobiographie. 8°. Wien 1879.

BECKE, Die krystallinischen Schiefer des niederösterreichischen Waldviertels.

CREDNER, H., Die geologische Landesuntersuchung des Königreichs Sachsen. 8°. Leipzig 1881.

DELESSE et LAPPARENT, *Revue de géologie, t.* 16.

DELESSE, *Sur les études de géologie agronomique aux états-unis.* 8°. *Paris* 1880.

FREYTAG, Bad Oeynhausen (Rehme) in Westfalen.

GOSSELET, Sechszehn verschiedene Abhandlungen.

GÜMBEL, C. W., Geologische Skizze des bayerischen Spessart. 8°. Bremen 1881.

— — Die Gebirge am Comer- und Luganer See.

JERVIS, G., *Dell' oro in natura.* 8°. *Torino* 1881.

— — *I conbustibili minerali d'Italia.* 8°. *Torino* 1879.

— — *Sul giacimento di carbon fossile antracitico di Demonte.* 8°. *Milano* 1875.

— — *Guida alle acque minerali d'Italia. Provincie centrali.*

— — *Guida alle acque minerali d'Italia. Provincie meridionali* 8°. *Torino* 1868/76.

— — *I tesori sotterranei d'Italia.* 8°. *Torino* 1873.

HINDE, *Fossil spange spicules from the Upper Chalk.* 8°. *Munich* 1880.

HAWES, *The Albany granite.*

HEBERT, *Recherches sur la craie supérieure du versant septentrionale des Pyrénées.*

HOCHSETTER, Die Kreuzberghöhle bei Laas in Krain. 4°. Wien 1881.

HÖRNES, Zur Würdigung der theoretischen Speculationen über die Geologie von Bosnien.

JULIEN, A., *On the examination of carbon dioxide in the fluid cavities of topaz.*

KING, W., *Preliminary notice of a memoir on rock-jointing.* 8°. *Dublin* 1880.

KLOCKE, Optische Structur des Gletschereises.

KOCH u. KLOCKE, Ueber die Bewegung der Gletscher.



Körösy, *Projet d'un recensement du monde.*
Kosmann, Die neueren geognostischen und paläontologischen Aufschlüsse auf der Königsgrube.
Kusta, Bohrgänge der Insecten.
Lepsius, G. R., *Halitherium Schinzi.*
Lotti, *La doppia piega d'Arni.*
Lundgren, Molluskenfauna. 4°. Lund 1881.
Martin, *On the posttertiary fauna from the stream-tin-deposits of Biliтong.*
Mac Pherson, Verschiedene Abhandlungen.
Mercey, Verschiedene Abhandlungen.
Meyer, Paläontologische Notizen aus dem Mainzer Tertiär.
Mourlon, *Géologie de la Belgique.* 8°. *Bruxelles* 1881.
Nehring, Dr. Roth's Ausgrabungen in oberungarischen Höhlen.
Nies u. Winkelmann, Ueber Volumänderungen einiger Metalle beim Schmelzen.
Nöldecke, Das Vorkommen des Petroleums im nordwestlichen Deutschland. 8°. Celle u. Leipzig 1880.
Oebbeke, Beiträge zur Petrographie der Philippinen. 8°. Stuttgart 1881.
Omboni, *Dente di uppopotamo.* 4°. *Venezia* 1880.
— *Dei fossili triasici del Veneto.*
Rath, G. vom, Palästina und Libanon. 8°. Bonn 1881.
Rzehak, Clupeidengattung Meletta Valenc.
Schmidt, A., Die Zinkerz-Lagerstätten von Wiesloch. 8°. Heidelberg 1881.
Schmidt, Boden- u. Wasseruntersuchungen aus dem Ferghana- und Ssyr-Darja-Gebiete. 4°. St. Petersburg 1881.
— Chemische Untersuchung der Schwarzerden des Gouvernements Ufa und Ssamara. 4°. Dorpat 1881.
Seligmann, Mineralogische Notizen, II.
Sieber, Zur Kenntniss der nordböhmischen Braunkohlenflora.
Six, A., *Observations sur le lias des Ardennes.*
— — *Note sur le lias de l'Aisne et de l'Ouest des Ardennes.*
Stapff, Zur Mechanik der Schichtenfaltungen.
Steinmann, Die Foraminiferengattung *Nummoloculina.*
— Ueber Tithon und Kreide in den peruanischen Anden.
— Ueber *Protetraclis Linki.*
Sterzel, Paläontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation.
— Ueber 2 neue Insectenarten.
Trenkner, Excursionsbuch für Geognosten. 8°. Osnabrück 1881.
Tribolet, M. de, Eine Sammlung verschiedener Abhandlungen.
Tullberg, *Om Agnostus Arterna.* 4°. *Stockholm* 1880.
— Ueber Versteinerungen aus den Ancellen-Schichten Nowaja Semlas. 8°. Stockholm 1881.

TULLBERG, *Om lagerfoljden i de kambriska och siluriska aflag-garne vid Röstanja.*
— *Tvenne nya graplolitslägten.*
VERBECK, *Topographische en geologische beschrijving van Zu- Sumatra.* Mit 4 Kartenblättern.
VISCHNIAKOFF, *Description des planulati*, 1. *partie, atlas de planches.*
WESTHOF, Die Käfer Westfalens. 8°. Bonn 1881.
ZUGMAYER, A., Untersuchungen über rhätische Brachiop... 4°. Wien 1880.
Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878. 4°. *Christia-* 1880.
Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Lief. 17 u. 2..
Das Quecksilberbergwerk zu Idria in Krain.
Natural history of New York, *Vol. V.*, *Part.* 2 *by* J. HALL. 4°. *Albany* 1879.
Sveriges geologiska undersökning. Afhandlingar och upps... *Ser.* C., *No.* 36—41. 43. 44.
Meddelser om Grönland. Andet, tredie hefte. 8°. *Kjobenhavn* 18..
Noticie statistiche sulla industria mineraria in Italia dal 18.. —1880. 8°. *Roma* 1881.
First annual report of the U. S. geological survey; by CL. KIN.. 8°. *Washington* 1880.

C. Karten.

Geolog. Karte von Preussen und den thüringischen Staaten Lief. 17.
Geolog. Spezial-Karte des Königr. Sachsen, No. 26. 27. 42. 43. 78. 126. 139.
Geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. Bladet 4. 7.
Geologisk öfversigtskarta öfver Vermlands Län.
Sveriges geolog. undersökning, Ser. A, a, *No.* 73—79 (1:5000..
Sveriges geologiska undersökning, Ser. A, b, *No.* 6 (1:20000..
Levé géologique de la carte topographique de la Belgique. Planchettes: Lubbeck, Kermpt, Lille, Hérenthals, Casterlé, Ren...
Finlands geol. undersökning. Suomenmaan geologillinen Tutkin.. *No.* 3. 4.
Carta geologica dei dintorni del Golfo di Spezia e val di Mag.. inferiore del prof. CAPELLINI, 2. *ed.* 1:50000. 1881.
Carta geologica dei dintorni del Golfo di Specia e val di Mag.. inferiore del prof. CAPELLINI. 1:100000. 1881.
Carta geologica d'Italia. 1:1111111. 1881.



I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.



II. Sachregister.



Druckfehlerverzeichniss

für Band XXXIII.

S. 289	Z.	22	v. o.	lies:	„Heuscheuer" statt Heuschener.
- 354	-	3	v. o.	-	„Richtigkeit" statt Nichtigkeit.
- 429	-	18	v. u.	-	„(Glau-)konitsand" statt (Glau-)konitkalk.
- 435	-	20	v. o.	-	„weisser" statt weicher.
- 511	-	9	v. o.	-	„leicht" statt nicht.
- 627	-	18	v. u.	-	„beim Silur" statt beim Devon.
- 667	-	9	v. u.	-	„Erbstollen" statt Erbsoller.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.





RÉSOLUTIONS

VOTÉES PAR LE CONGRÈS GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL

2.e SESSION - BOLOGNE 1881



RÉSOLUTIONS

VOTÉES PAR LE CONGRÈS GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL

2.e SESSION - BOLOGNE 1881

I. **Unification de la nomenclature.**

Adoption des quatre premiers alineas du rapport du Comité français (p. 23 du Rapport du Secrétaire général Dewalque).

» Les éléments de l' écorce terrestre sont les **Masses** » **minérales.** — Envisagées au point de vue de leur nature, » les masses minérales prennent le nom de **Roches**; consi- » dérées quant à leur origine ou mode de formation, ce » sont les **Formations.** »

Adoption du §. 15 du rapport Dewalque: « Le mot » *formation* entraine l'idée d'origine et non celle de temps. » Il ne doit pas être employé comme synonyme de *terrain* » ou d' *étage.* Mais on dira très bien: *formations érupti-* » *ves*, *formations sédimentaires formations marines*, *la-* » *custres* ..... *formations chimiques*, *détritiques*.... »

Classification des masses minérales au point de vue de l' âge. (formations sédimentaires).

a. Divisions stratigraphiques.

Sur le §. 1[er] pag. 65 du Rapport Dewalque:

Adoption du mot **Groupe**, en place de *terrains* pour les divisions d'ordre le plus élevé; Ex. **Groupe secondaire**.

Sur le §. 2 pag. 66.

Adoption du mot **Système**, en place de *terrain*.

Sur le §. 3 pag. 67 modifié:

Adoption de la rédaction suivante:

« Les divisions de 1[er] ordre des *Systêmes* seront dé-
» signées par le mot **Série**, ou par les termes **Section**, **Series** ou **Abtheilung**. »

Adoption du §. 4, modifié:

« Les divisions de deuxième ordre des *Systêmes* se-
» ront désignées par le mot **Etage**, ou par les termes
» correspondants: **Piano** (italien), **Piso** (espagnol), **Stage**
» (anglais), **Stufe** (allemand), etc... »

Ancienne rédaction des §§. du Rapport du Secrétaire général Dewalque. (pag. 64-74).

§. 1. La majorité est d'avis qu'*il est inutile d'affecter une dénomination particulière à la dénomination des groupes les plus élevés,* comprenant plusieurs terrains. Il suffira d'employer ce dernier terme (ou tout autre terme correspondant) au pluriel. Ex., *les terrains secondaires.*

§. 2. *Les séries dont il s'agit seront désignées par le mot* Terrain *ou* Terreno *dans les langues dérivées du latin. La commission propose aux géologues anglais* Terrane, *aux géologues allemands,* Gebilde, *laissant la décision aux représentants qu'ils enverront au congrès.*

§. 3. *Les divisions de premier ordre des terrains seront désignées par le mot* groupe *ou* système, *(entre lesquels le congrès se prononcera).*

§. 4. *Les divisions de deuxième ordre des terrains seront désignées par le mot* étage *ou par les termes correspondants* Piano *(italien)*, Piso *(espagnol),* Stage *(anglais),* Stufe *(allemand), etc.*

« Les divisions de troisième ordre des *Systèmes* seront
» désignées par le terme **Assise**, ou par ses équivalents
» rigoureux dans les diverses langues. »

Adoption des §§. 6, 7 et 8 sans changements:

« L'expression française **Couches** (au pluriel) pourra
» être employée comme synonyme d'*Assise.* »

» Le cas peut se présenter où un géologue croit de-
» voir grouper un certain nombre d'assises en quelques
» subdivisions intermédiaires qui réunies formeront un
» étage. En pareil cas, ces subdivisions porteront en fran-
» çais le nom de **Sous-étage.**

» Le premier élément des terrains stratifiés est la
» **Strate** ou la **Couche**, **Schicht** (allemand), **Stratum** (latin
» et anglais), **Strato** (italien).... **retek** (hongrois).... »

b. Divisions chronologiques.

Adoption du §. 18:

« Le mot **Ère** s'applique aux trois ou quatre grandes
» divisions du temps, correspondant aux *Groupes.* »

Adoption du §. 19:

« La durée correspondant à un *Système* sera rendue
» par le mot **période.** »

Adoption du §. 20:

« La durée correspondant à une *Série (Section, Series,
Abtheilung)* sera exprimée par le mot **Epoque.** »

---

§. 5. *Les divisions de troisième ordre des terrains seront désignées par les termes* Assise *(français),* Beds *(anglais),* Schichten *(allemand),* Strati *(italien), etc.*

§. 18. *Le mot* Ère *s' applique aux trois ou quatre grandes divisions du temps, correspondant aux séries de terrains.*

§. 19. *La durée correspondant à un terrain sera rendue par le mot* période.

§. 20. *La durée correspondant à un groupe sera exprimée par le mot* époque.

« La durée correspondant à un *étage* sera exprimée
» par le mot **âge**. »

Remerciments à M. Dewalque, secrétaire général de la Commission de nomenclature. — Clôture de la discussion.

« Sur le rapport présenté par M. Fischer, au nom
» d'une commission spéciale nommée par le Conseil, le
» Congrès émet le voeu que le *Lexique de géographie phy-*
» *sique et de géologie* de M. le prof. Vilanova soit com-
» plété, et que la synonymie y soit établie dans les diver-
» ses langues de l'Europe. »

Sur la proposition du Conseil, le Congrès dans sa dernière séance a nommé une nouvelle *Commission internationale* pour continuer les travaux d'unification en vue du prochain Congrès.

II. Unification des procédés graphiques en géologie.

Sur les résolutions IX et X du Rapport Renevier, le Congrès dans la séance 29 septembre vote: l'*exécution d'une*

---

§. 21. *La durée correspondant à une étage sera exprimée par le mot* âge.

Ancienne rédaction des Résolutions dans le Rapport du Secrétaire général Renevier. (pag. 81-109).

RÉSOLUTION IX. En application de la gamme chromatique adoptée, il sera publié, sous les auspices du Congrès international, un Atlas géologique de l'Europe centrale, dont l'échelle sera fixée plus tard, dans les limites du $1/_{500\cdot000}$ au $1/_{1\cdot000\cdot000}$

Les comités nationaux seront invités à en fournir les matériaux géologiques pour leurs pays respectifs.

Les limites de cet atlas pourront être étendues par la suite.

RÉSOLUTION X. Pour mener à bien l'oeuvre d'unification des méthodes en géologie, et spécialement en vue de la publication de l'Atlas projeté, il sera institué un Bureau géologique international, à l'instar des autres établissements semblables déjà existants.

carte géologique d'Europe; décide que le *travail aura lieu à Berlin;* et le confie à un *Comité international* composé de 5 membres, et d'un directeur exécutif, auxquels on adjoint M. Renevier, secrétaire général de la Commission internationale des Figurés.

L'èchelle sera le $\frac{1}{1.500.000}$

Par suite des propositions faites dans la séance suivante (30 septembre) le Comité est composé de MM. *Beyrich* et *Hauchecorne,* directeurs, (ne comptant que pour 1 voix) *Daubrée, Giordano, Moeller, Mojsisovics, Renevier, Topley.*

Adoption de la Résolution I, amendée:

« Le Congrès géologique de Bologne estime qu'il y
» a lieu d'adopter une convention internationale pour
» l'application des couleurs à la représentation des ter-
» rains géologiques. La série des couleurs adoptées sera
» recommandée à tous les pays et à tous les géologues,
» spécialement en vue des travaux d'ensemble, mais sans
» visée rétroactive sur les cartes en cours de publication. »

Motion de M. Vanden Broeck, votée par le Congrès:

« Le Congrès est d'avis de recommander le $\frac{1}{500,000}$
» comme échelle des cartes d'assemblage qui seront exé-
» cutées par les institutions gouvernementales ou privées
» s'occupant de la confection de cartes géologiques à
» grande échelle. Il recommande aussi d'employer autant
» que possible dans ces cartes la série de couleurs qui
» sera adoptée pour la confection de la Carte géologique
» d'Europe. »

Résolution I. Le Congrès géologique de Bologne, estimant qu'il y a lieu d'adopter une convention internationale, pour l'application des couleurs à la représentation des terrains géologiques, adopte pour base de la gamme géologique internationale la série des couleurs du spectre solaire, plus ou moins mitigée suivant les besoins.

Adoption de la Rés. II, amendée:

« La couleur *rose-carmin* sera affectée de préférence
» aux schistes cristallins, toutes les fois qu'on n'aura
» pas de preuves certaines qu'ils sont d'âge cambrien
» ou post-cambrien.

» Le rose vif pourra être réservé aux roches d'âge
» pré-cambrien (archéen) et le rose pâle aux schistes cri-
» stallins d'âge indéterminé. »

Renvoi de la Rés. III au Comité de la Carte d'Europe.

Adoption de la Rés. IV, amendée.

« Trois couleurs seront affectées aux systèmes secon-
» daires ou mésozoiques.

1.° Le *violet* au Trias.

2.° Le *bleu* au Jurassique (le Lias pouvant être distingué par un bleu plus foncé).

3.° Le *vert* au Crétacé. »

Résolution II. La couleur rose-carmin sera affectée spécialement aux schistes cristallins, toutes les fois qu'on n'aura pas de preuves certaines qu'ils sont d'âge silurien ou post-silurien.

Le rose vif pourra être réservé aux schistes cristallins d'âge pré-cambrien (archéens), et le rose-pâle à ceux d'âge indéterminé.

Résolution III. Trois couleurs seront affectées aux terrains paléozoiques:

1.° Le violet au Silurien.

2.° Le brun au Dévonien.

3.° Le gris foncé au Permo-carbonifère.

Résolution IV. Trois couleurs seront affectées aux terrains secondaires ou mésozoiques:

1.° le rouge-brique au Trias;

2.° le bleu au Jurassique (le Lias pouvant être distingué par un bleu plus foncé);

3.° le vert au Crétacé.

Adoption de la Rés. V (nouvelle rédaction du Rapporteur).

« Les nuances de la couleur *jaune* seront affectées au » groupe cénozoique, en teintes d'autant plus claires qu'il » s'agira de couches plus récentes. »

Pour ce qui concerne la représentation des dépots quaternaires, le Congrès renvoie la question au Comité de la Carte d'Europe.

Adoption de la Rés. VI après la substitution du mot *système* au mot *terrain*. (p. 92 du Rapport).

Adoption de la Rés. VII.

« La notation littérale sera fondée sur l'alphabet

RÉSOLUTION V. Trois couleurs seront affectées à la série cénozoique.

1.° le jaune vif (gutta) à l'Eocène ou Nummulitique.

2.° le jaune chamois au Miocène ou Mollassique.

3.° un jaune sépia pâle (légérement orangé) aux terrains Pliocène et Pliostocène réunis.

Les formations modernes seront laissées en blanc, ou représentées par des signes divers sur fond blanc.

RÉSOLUTION VI. Les subdivisions d'un terrain pourront être représentées par les nuances de la couleur adoptée, par des rèserves de blanc, ou par des hâchures variées, selon les besoins particuliers de chaque carte, à la seule condition que ces signes figuratifs ne contrarient pas les caractères orographiques (techtoniques), et ne rendent pas les cartes confuses.

Les nuances par teintes pleines ou par réserves, devront être appliquées en raison directe de l'ancienneté, les plus foncées figurant toujours les subdivisions les plus anciennes.

RÉSOLUTION VII. La notation littérale des terrains sera basée sur l'alphabet latin pour les terrains sédimentaires et sur l'alphabet grec pour les formations éruptives.



» bet grec pour les formations éruptives.

« Le monogramme d'un terrain sera formé dans la » règle par l'initiale majuscule de son nom. Les subdivi- » sions pourront être distinguées en ajoutant à cette ini- » tiale majuscule, soit l'initiale minuscule du nom de la » subdivision, soit un exposant numérique, soit l'un et » l'autre s'il y a lieu.

« Les chiffres des exposants numériques devront tou- » jours se présenter dans l'ordre chronologique, 1 dési- » gnant la première, soit la plus ancienne, subdivision. » (p. 97).

Adoption de la Rés. VIII sans changements (p. 101).

Remerciments à M. Renevier, secrétaire général de la Commission des figurés. Clôture de la discussion.

Le Congrès vote l'impression *in extenso* et dans leur langue (autant que possible) de tous les rapports envoyés par les Comités nationaux aux Commissions internationales. — Ces documents seront suivis des Résumés et Conclusions des rapports présentés au Congrès par les Secrétaires généraux de ces deux Commissions.

Le monogramme d'un terrain sera formé dans la règle de l'initiale majuscule du nom de ce terrain. Les subdivisions pourront être distinguées en ajoutant à cette initiale majuscule, soit l'initiale minuscule du nom de la subdivision, soit un exposant numérique, soit l'un et l'autre s'il y a lieu.

Les chiffres des exposants numériques devront toujours se présenter dans l'ordre chronologique, 1 désignant la première, soit la plus ancienne, subdivision.

RÉSOLUTION VIII. L'emploi de signes paléontologiques, orographiques, chorologiques, pétrographiques, et géotechniques est recommandé. Ceux qui sont en même temps les plus simples, les plus figuratifs, ou les plus mnémoniques sont à choisir de préférence.

Règles à suivre pour établir la nomenclature des espèces.

§ 1er La nomenclature adoptée est celle dans laquelle chaque être est désigné par un nom de *genre* et un nom d' *espèce*.

§ 2. (Rapp. Douvillé) Chacun de ces noms se compose d' un seul mot *latin* ou latinisé, écrit suivant les règles de l' orthographe latine.

§ 3 (art. ajouté) — L' espèce peut présenter un certain nombre de modifications, reliées entre elles dans le temps ou dans l' espace, et désignées respectivement sous le nom de *mutations* ou de *variétés;* les modifications dont l' origine est douteuse sont simplement appelées *formes*.

Les modifications seront indiquées, quand il y aura lieu, par un troisième terme précédé, suivant les cas, des mots variété, mutation ou forme, ou des abbréviations correspondantes.

§ 4 (parag. 2.° *c* du rapport Douvillé) Le nom spécifique doit toujours être précisé, par l' indication du nom de l' auteur qui l' a établi; ce nom d' auteur est mis entre parenthèses lorsque le nom générique primitif n' est pas conservé, et dans ce cas il est utile d' ajouter le nom de l' auteur qui a changé l' attribution générique.

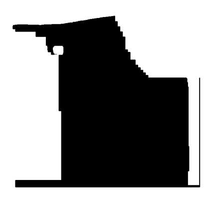
Cette même disposition est applicable aux variétés érigées en espèces.

§ 5 (ancien § 3.° du rapport Douvillé) Le nom attribué à chaque genre ou à chaque espèce est celui sous lequel ils ont été le plus anciennement désignés, à la condition que les caractères du genre et de l' espèce aient été publiés et clairement definis.

L' antériorité ne remontera pas au delà de Linné, douzième édition 1766.

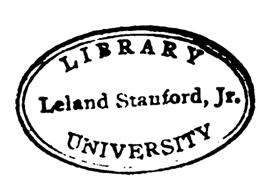
§ 6 (deuxième alinea du § 3 du Rapport Douvillé) À l' avenir, pour les noms spécifiques, la priorité ne sera

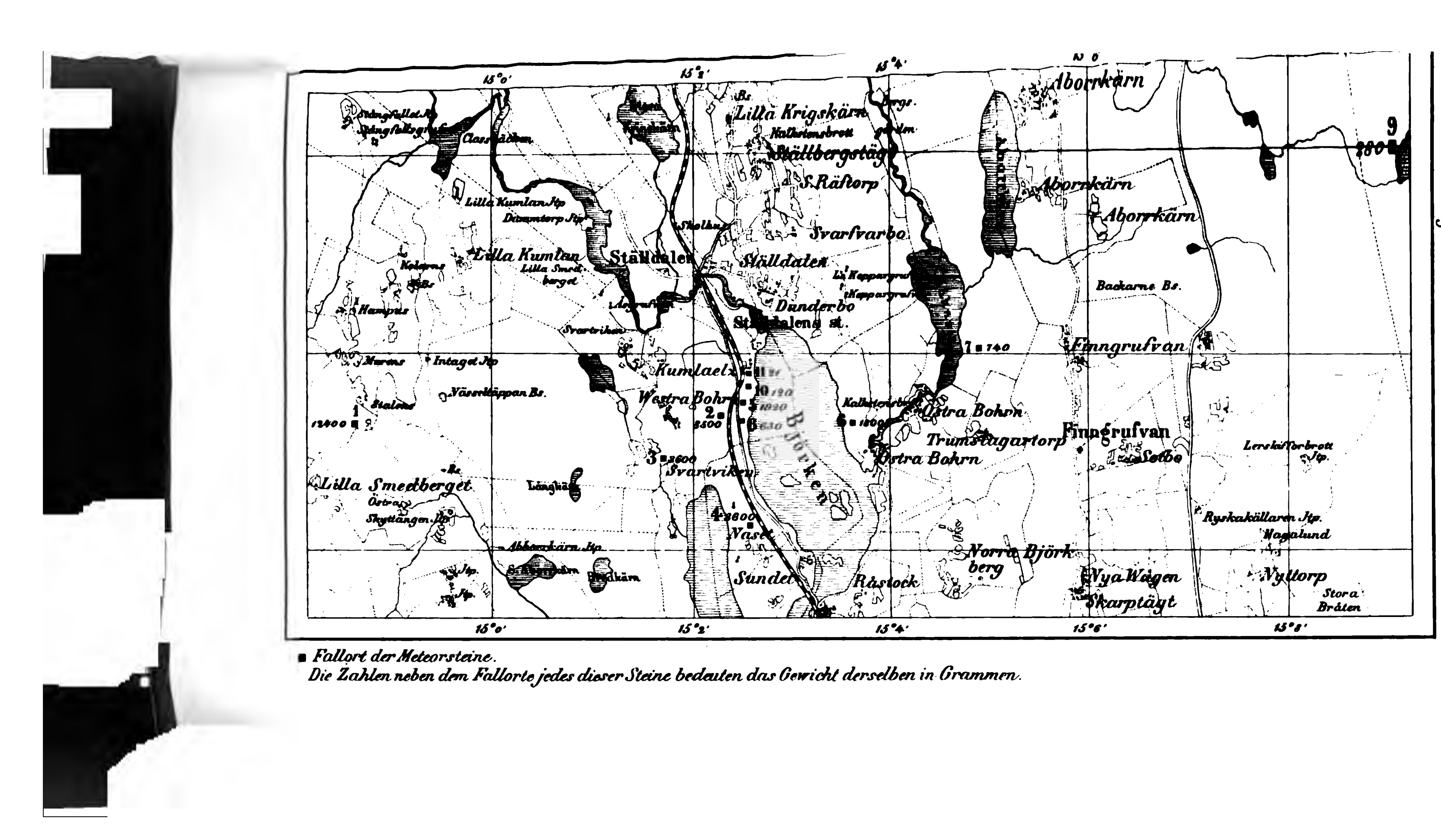






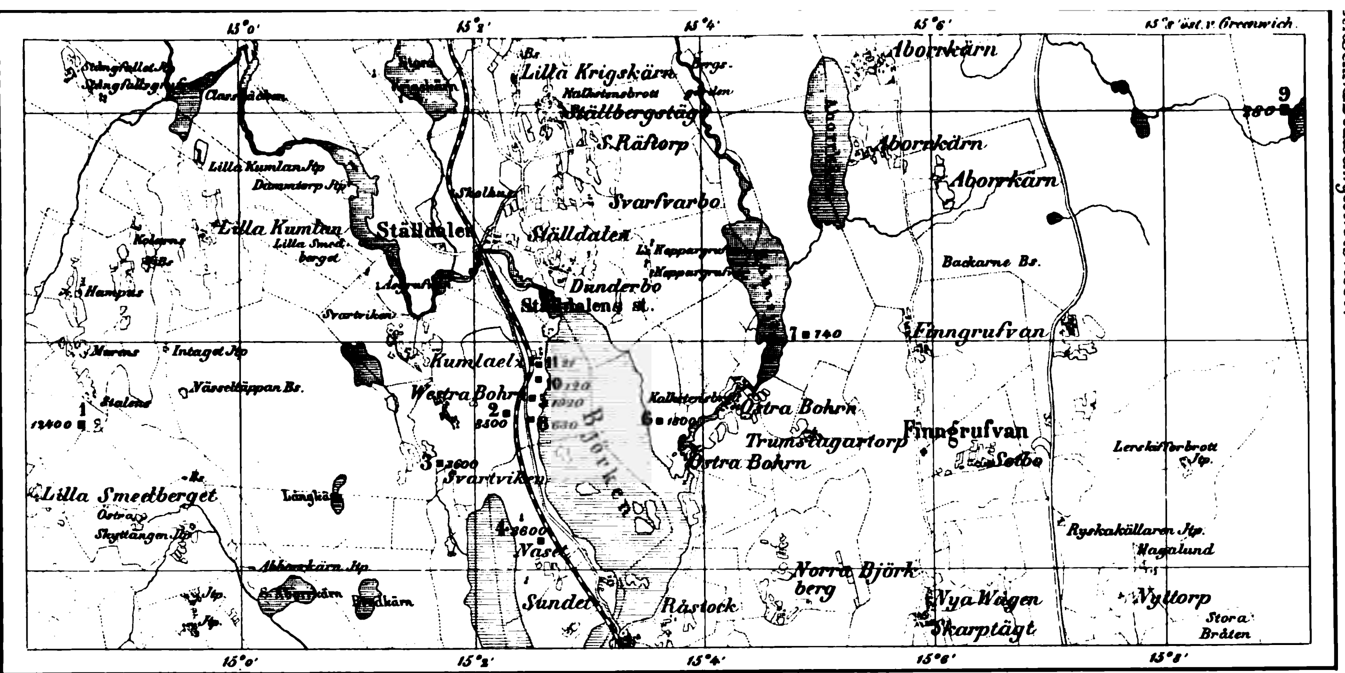
BOLOGNE
IMPRIMERIE FAVA ET GARAGNANI
1881





■ *Fallort der Meteorsteine.*
Die Zahlen neben dem Fallorte jedes dieser Steine bedeuten das Gewicht derselben in Grammen.





■ Fallort der Meteorsteine.
Die Zahlen neben dem Fallorte jedes dieser Steine bedeuten das Gewicht derselben in Grammen.

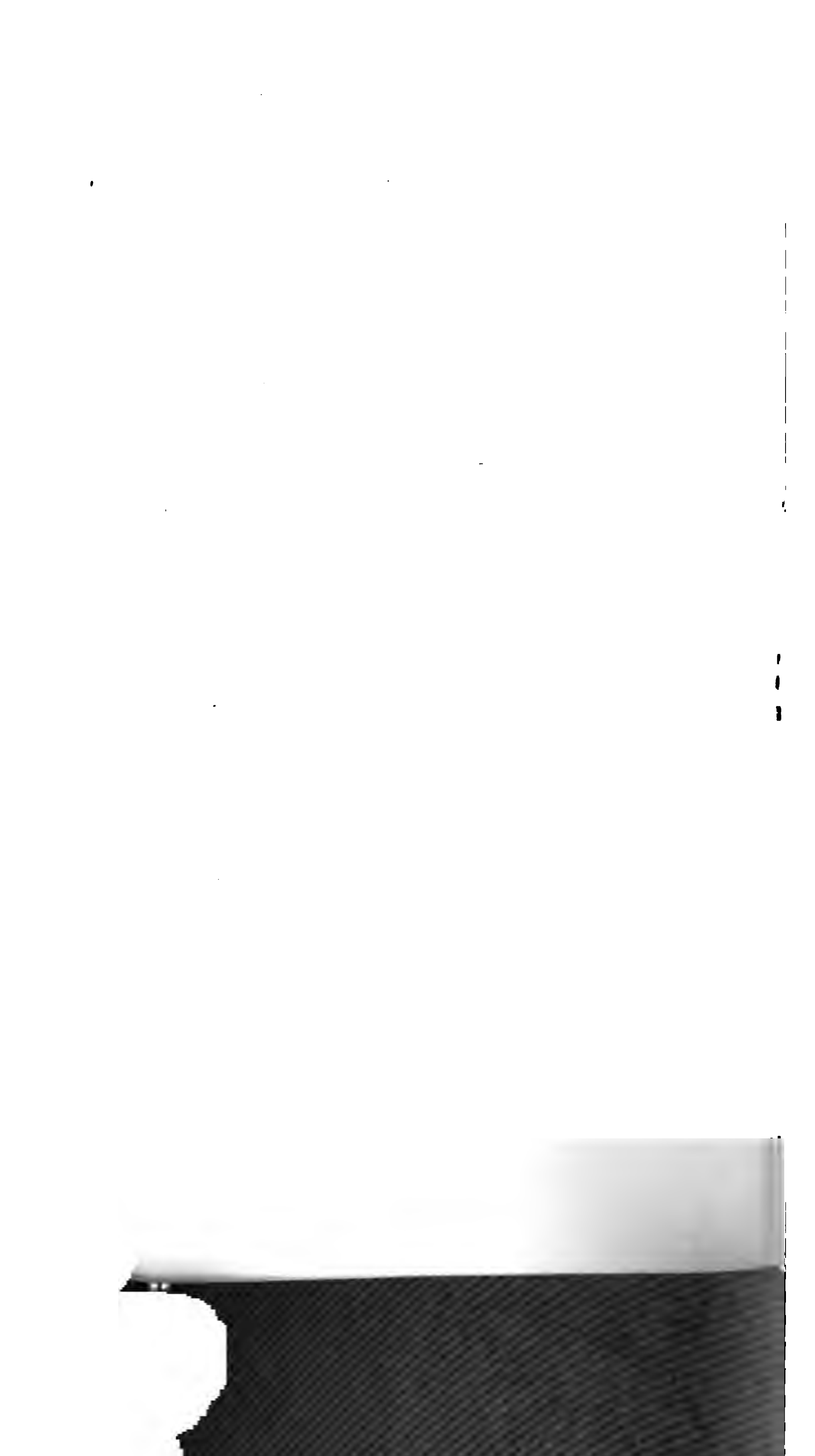


g. 1

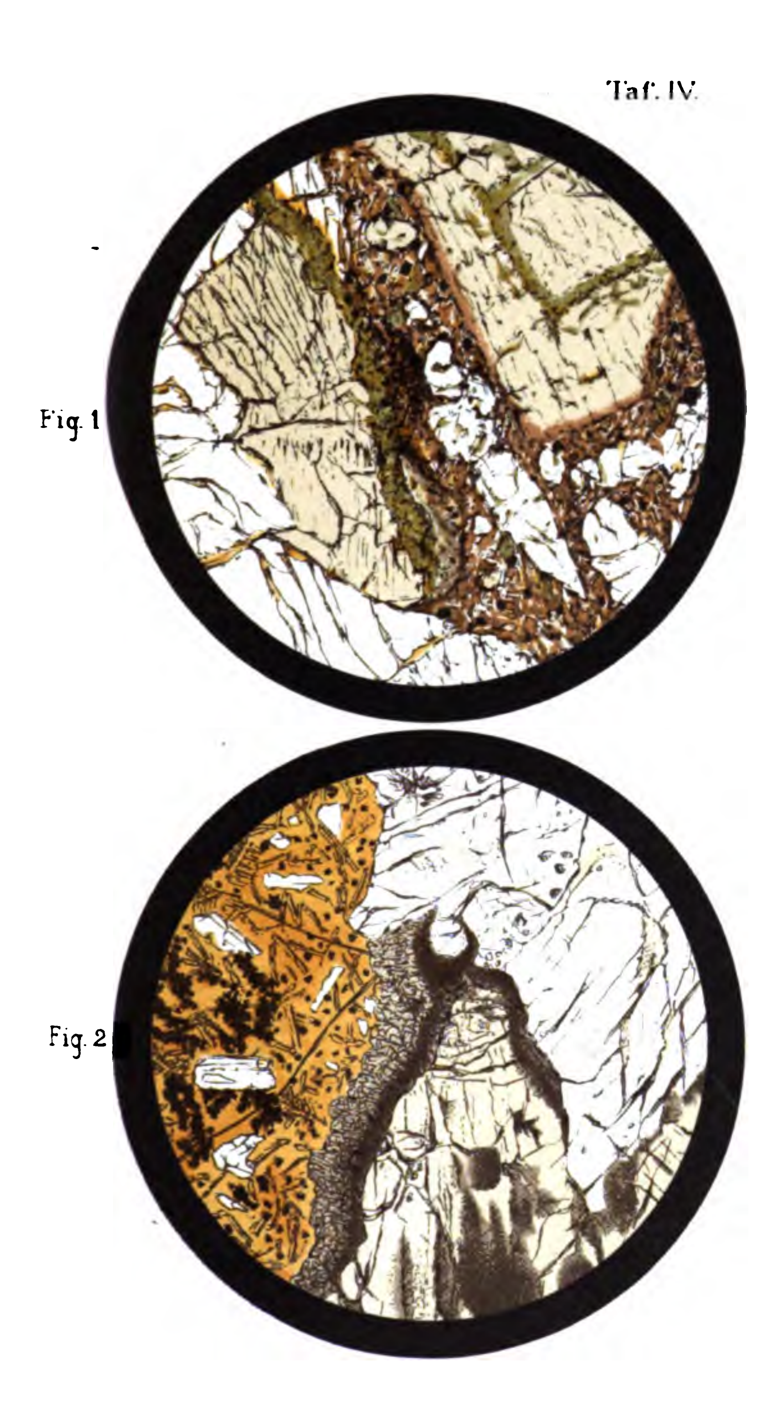
Fig. 2

Ateliers de Reproductions Artistiques *[illegible], Place Voltaire, Paris*

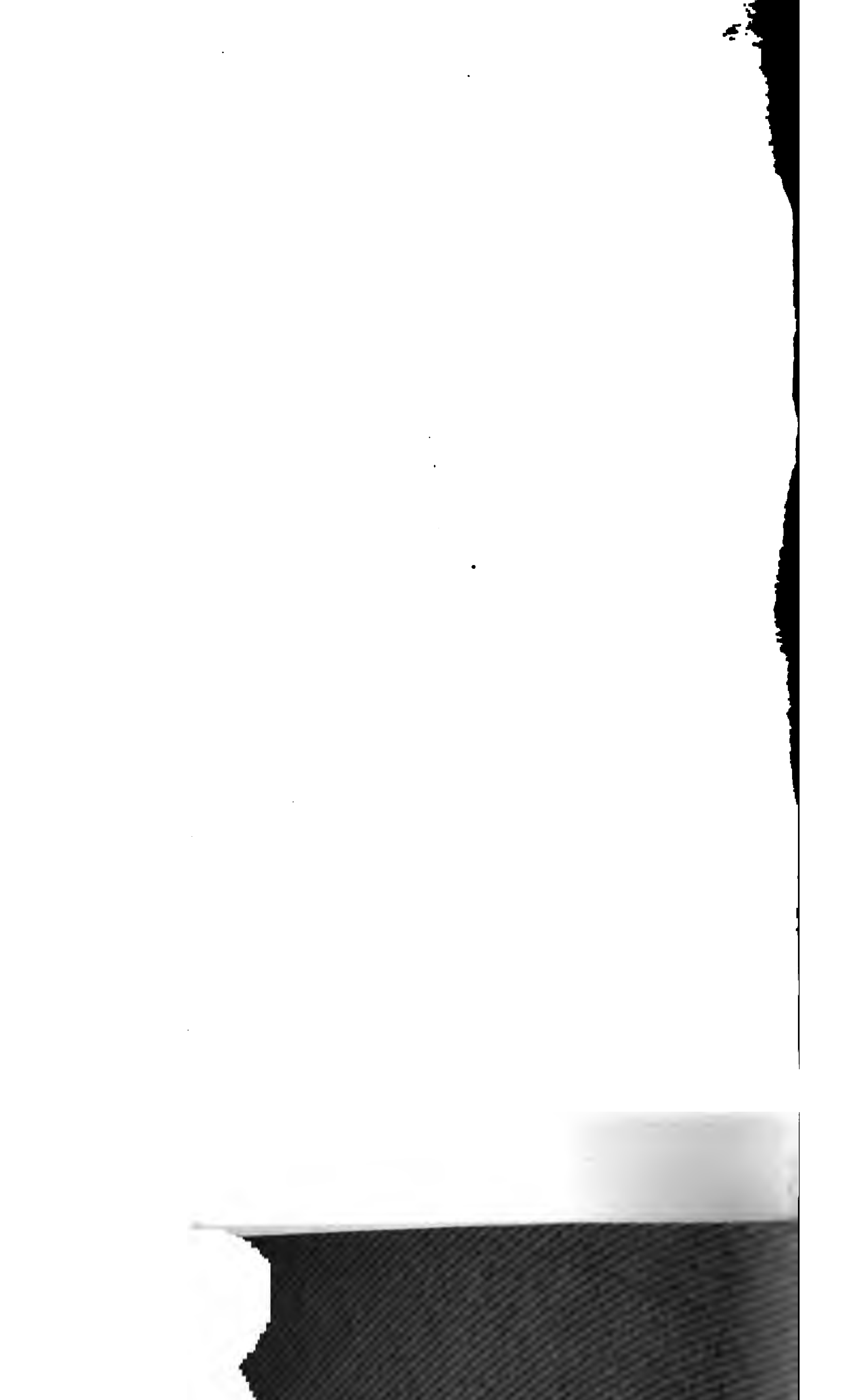




Taf. IV.

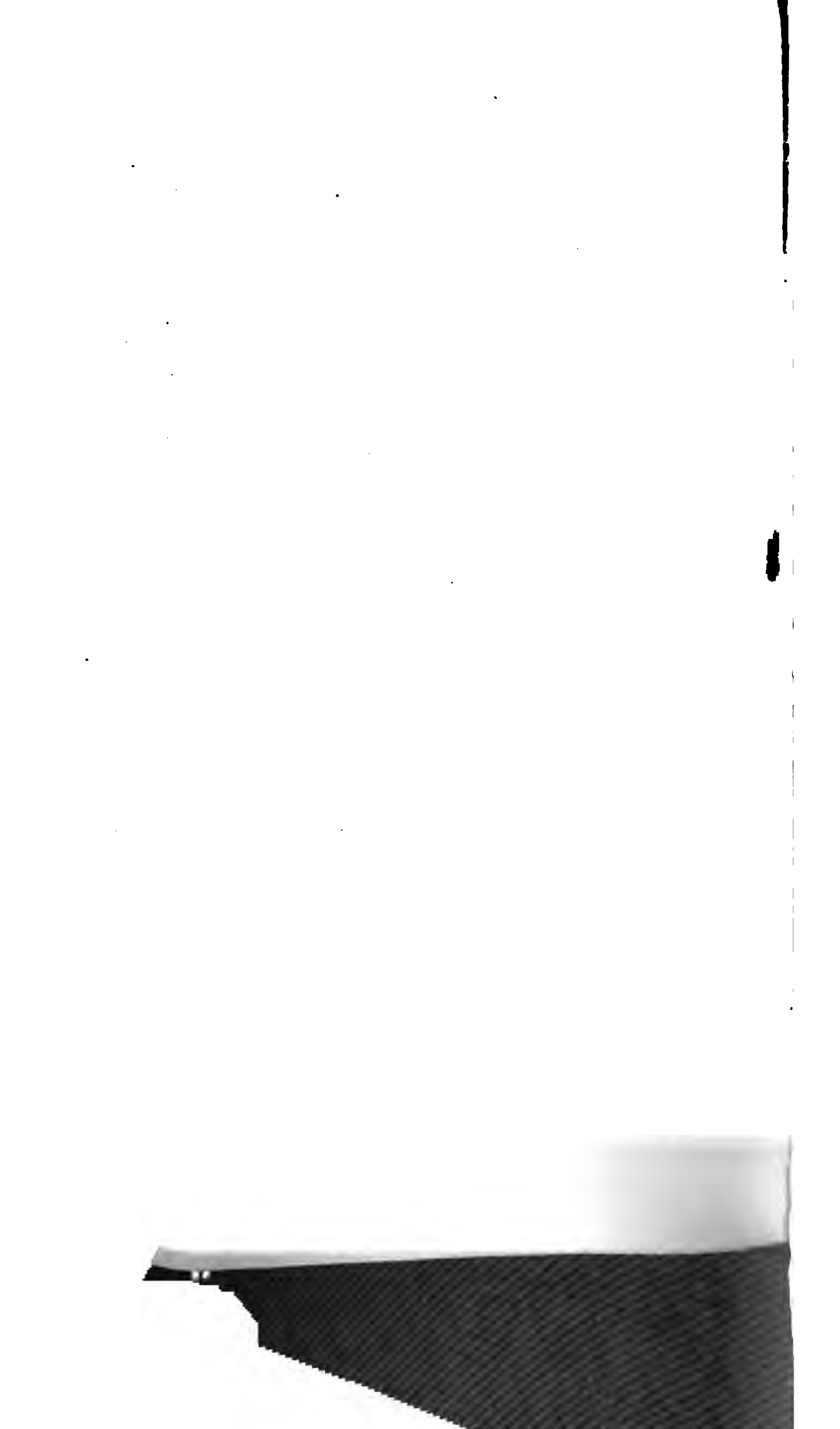


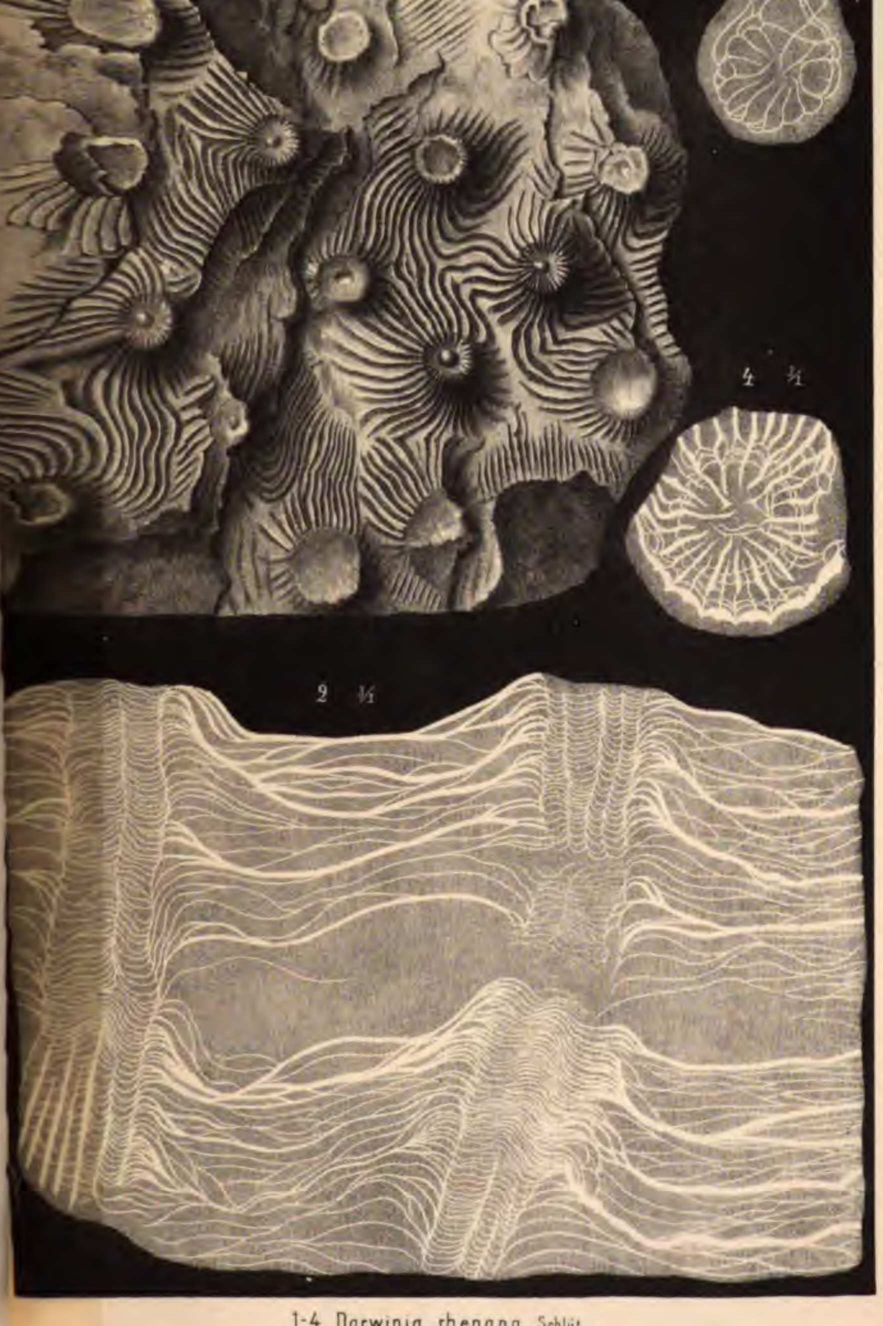
Ateliers de Reproductions Artistiques [illegible], place Voltaire, Paris



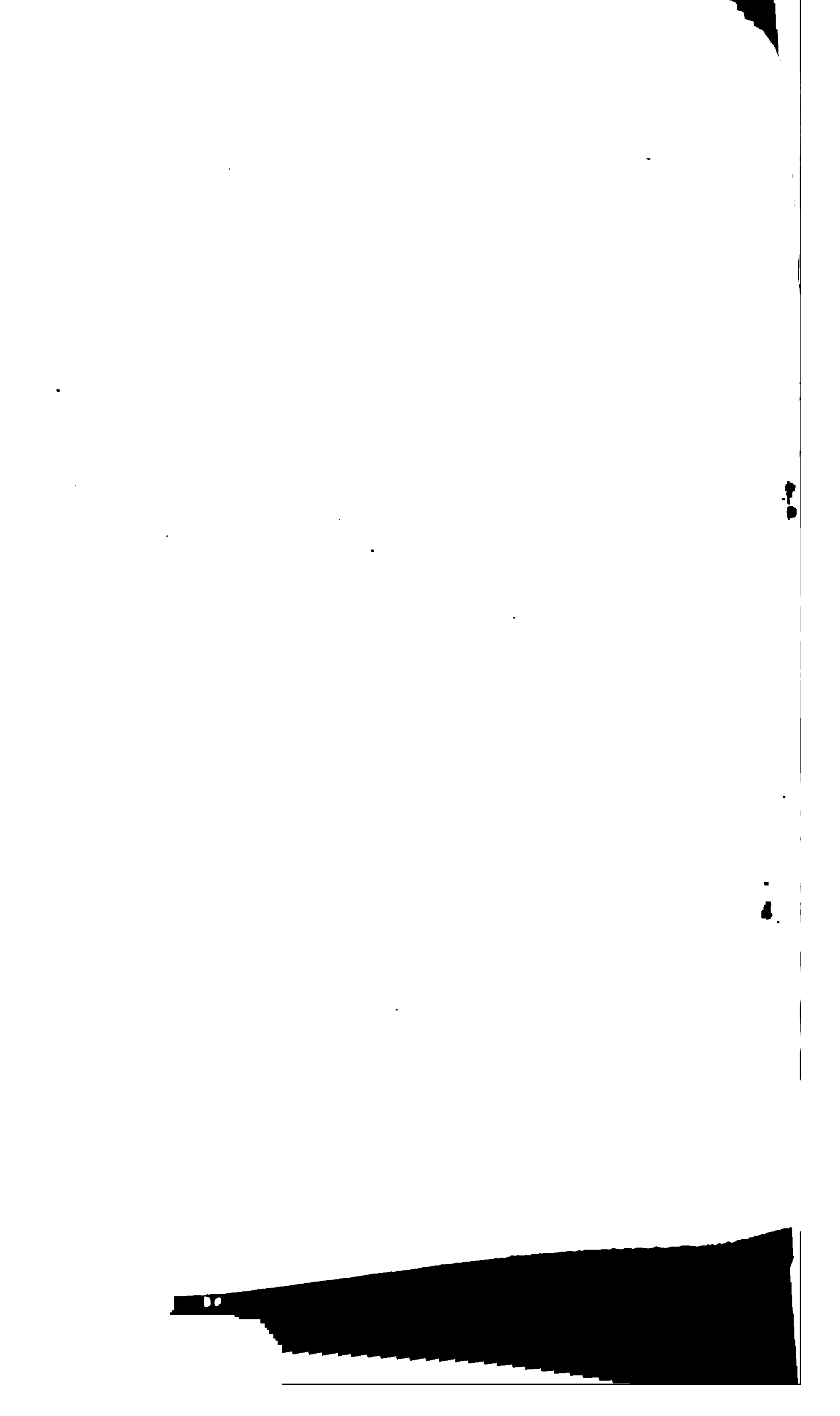


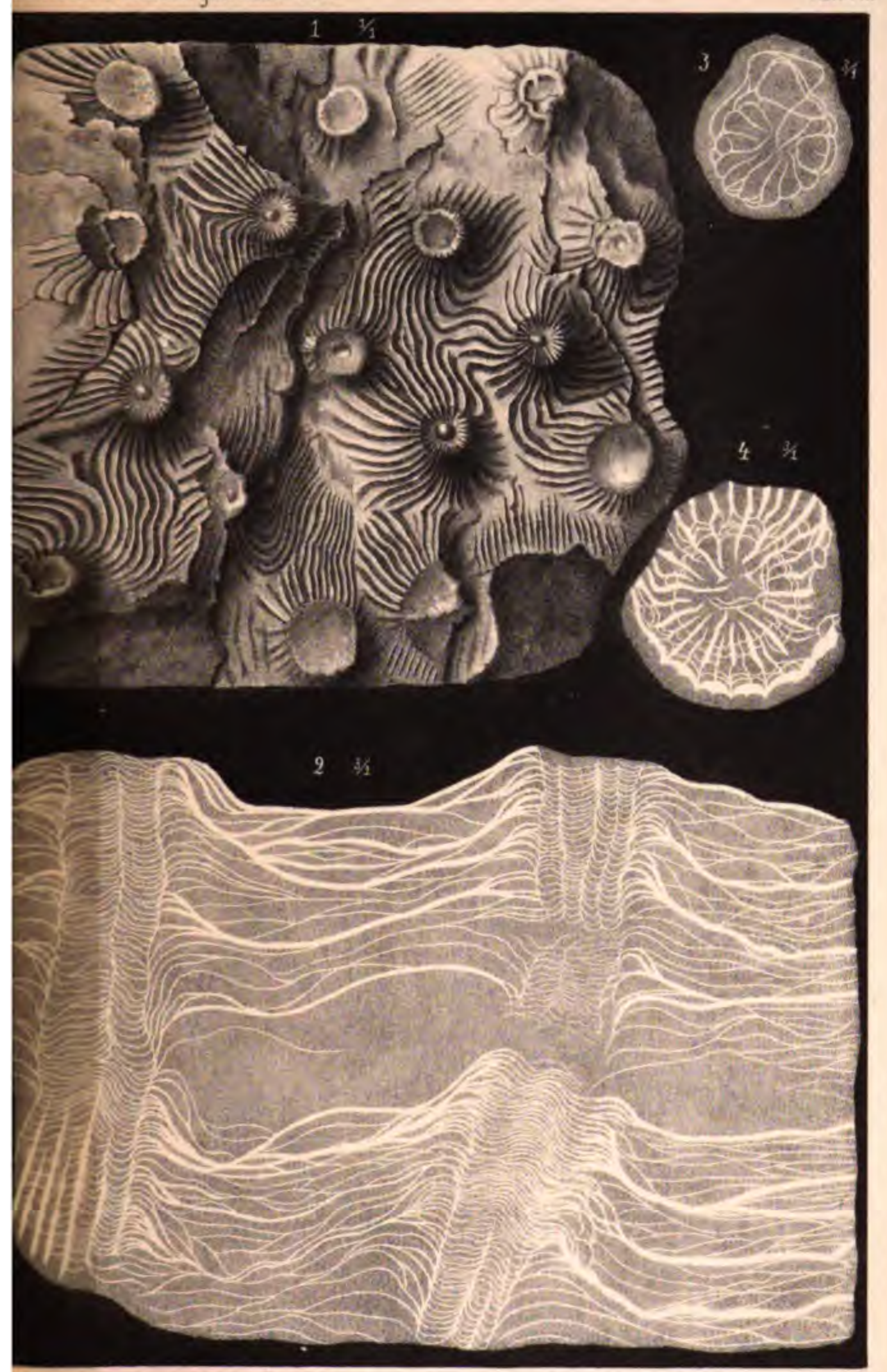
1-4 Calophyllum paucitabulatum, Schlut. 5, 6 Microplasma radicans, (
7 Smithia Hennahi, Lonsd





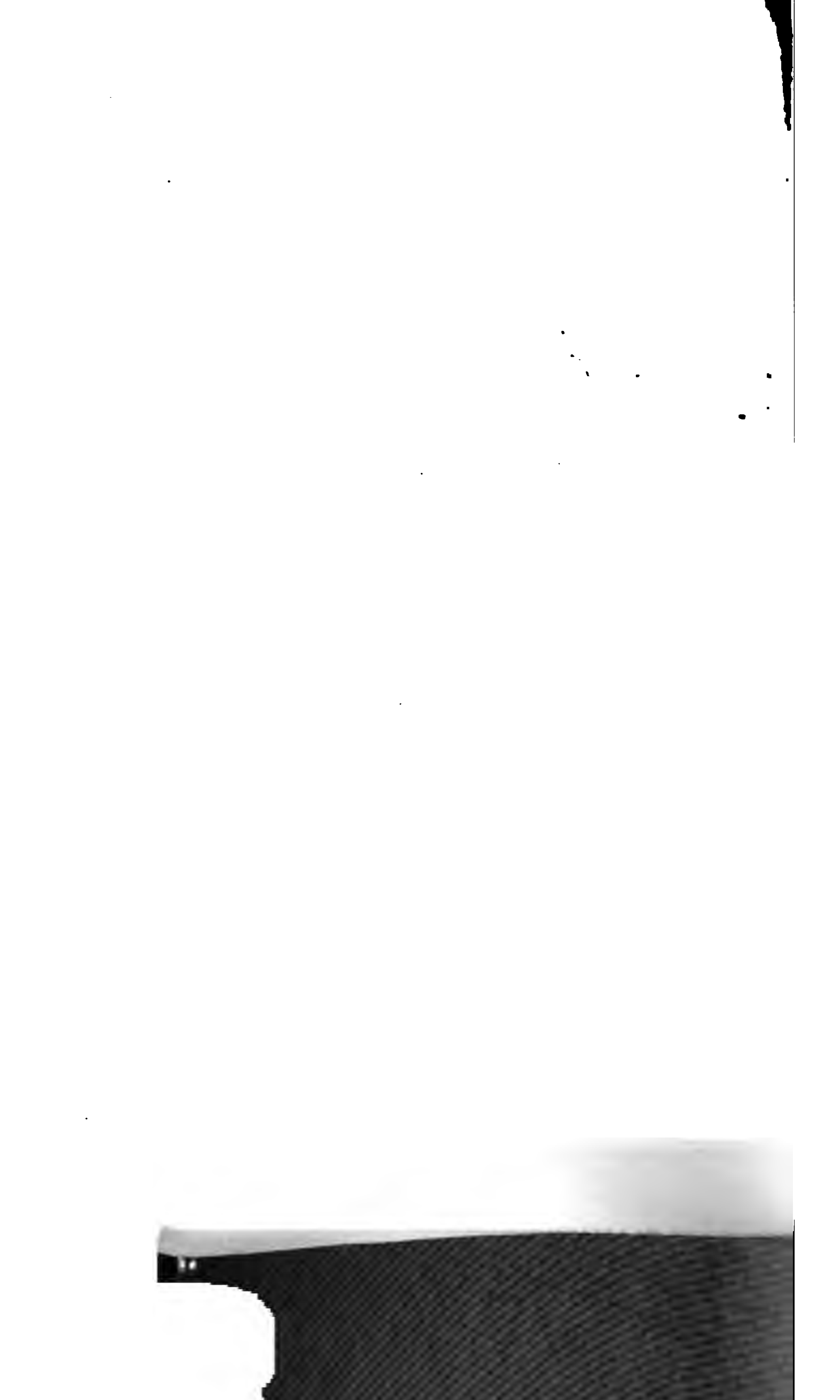
1-4 Darwinia rhenana, Schlüt.





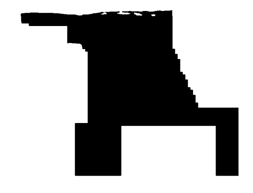
1-4 Darwinia rhenana, Schlüt.

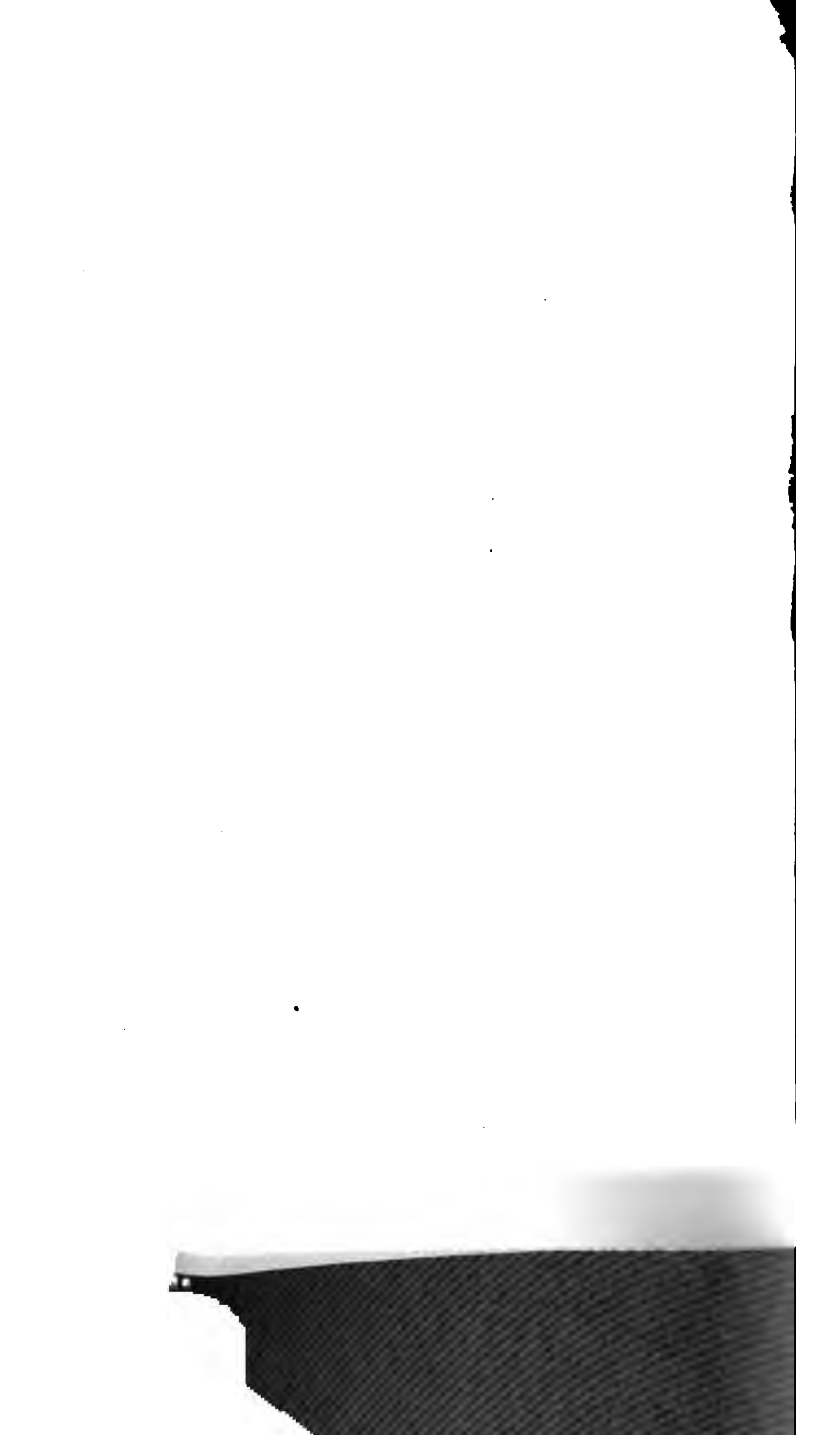
Lith. v. A. Henry Bonn.

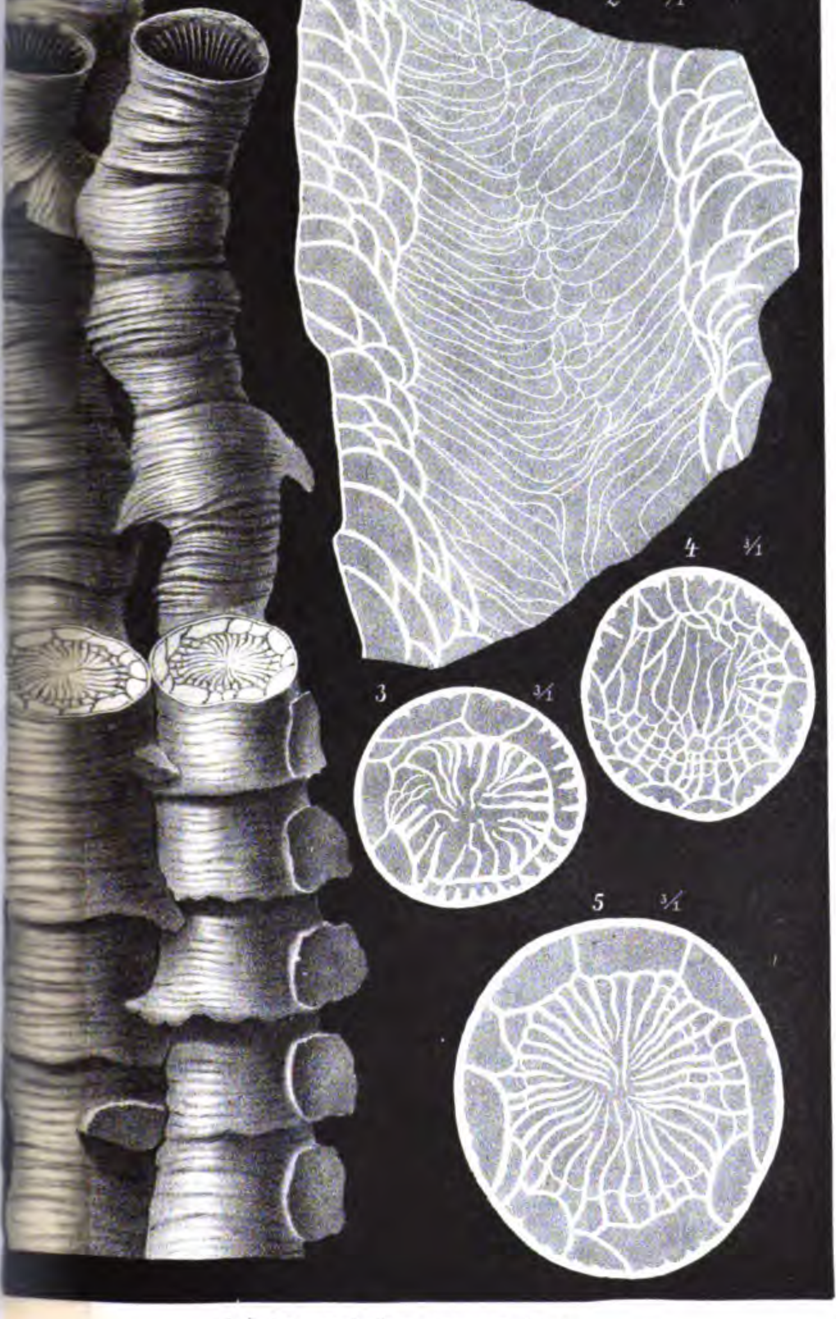


1-3 Spongophyllum semiseptatum, Schlüt. 4,5 Acervularia pentagona, Goldf. sp.
6,7 Fascicularia caespitosa, Goldf. sp.

Lith. v. A. Henry, Bo

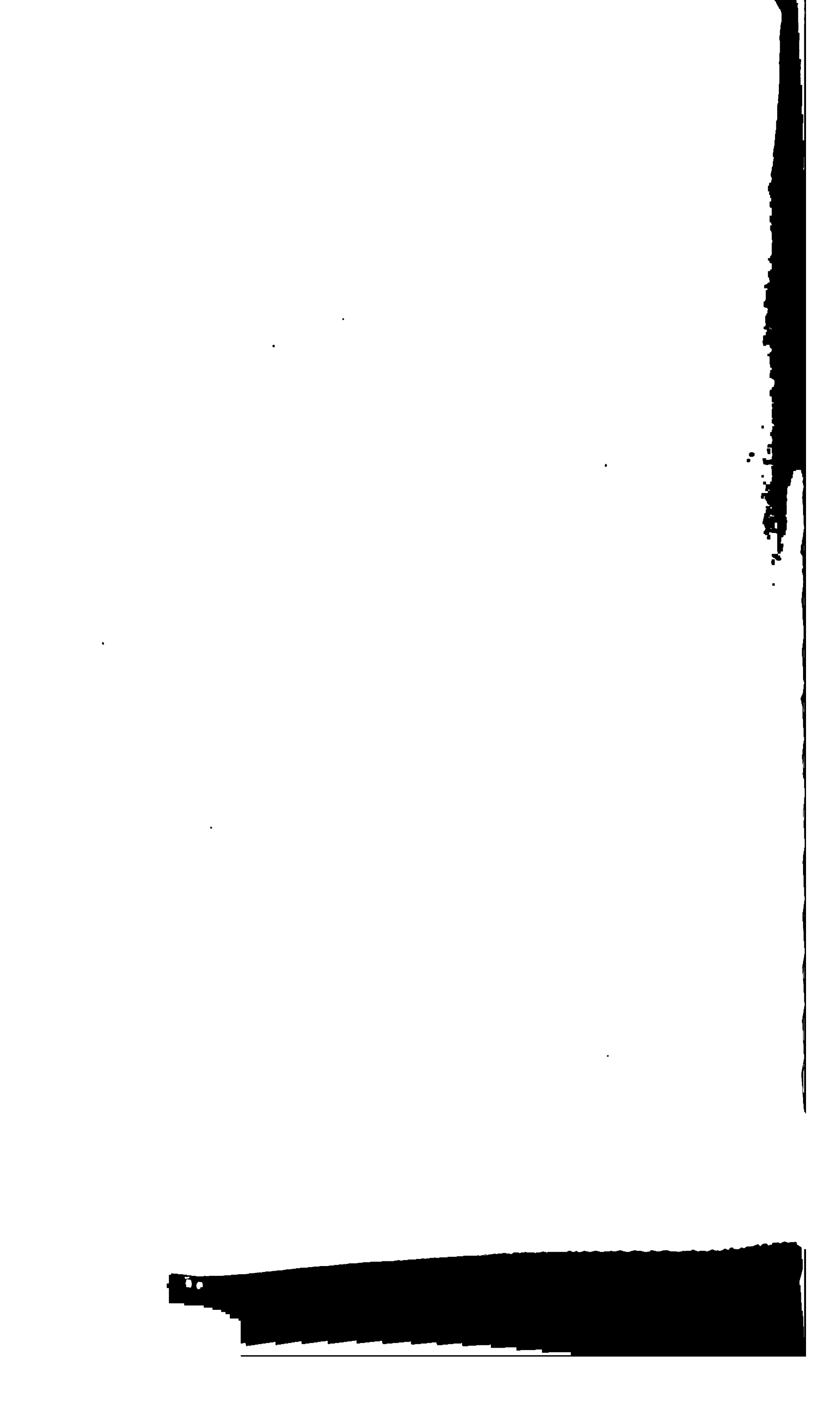


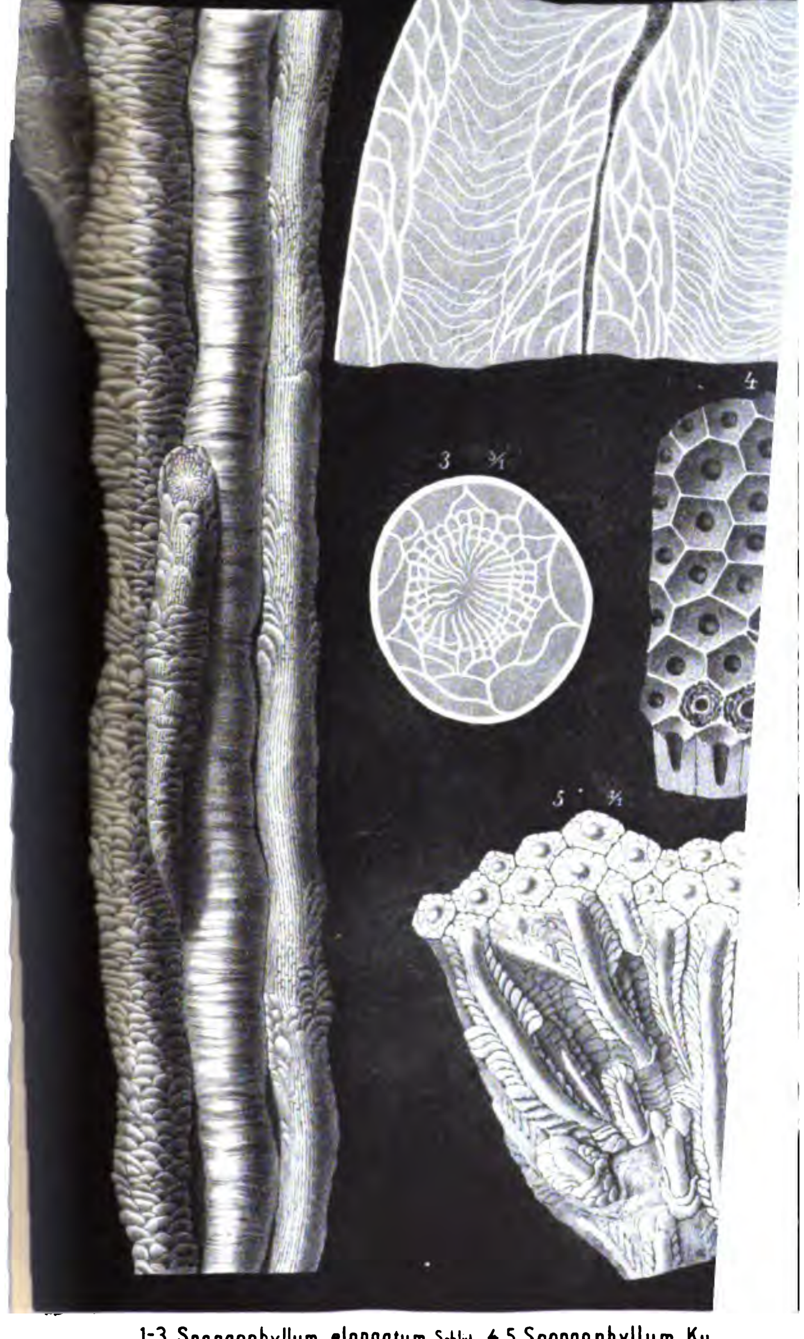




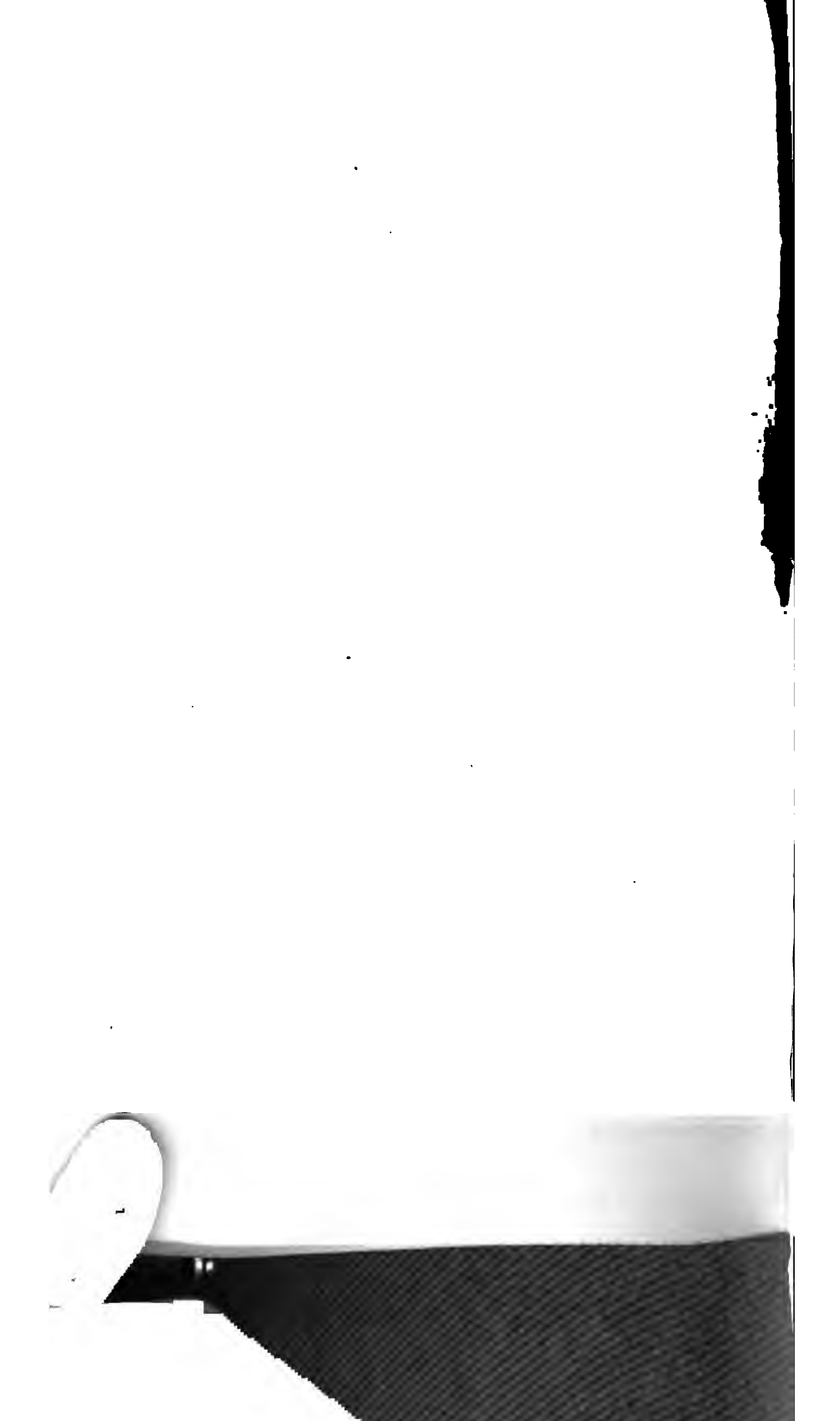
1-5 Spongophyllum torosum, Schlüt.

Lith. v. A. Henry, Bonn.





1-3 Spongophyllum elongatum Schlut. 4,5 Spongophyllum Ku



3 $5/1$

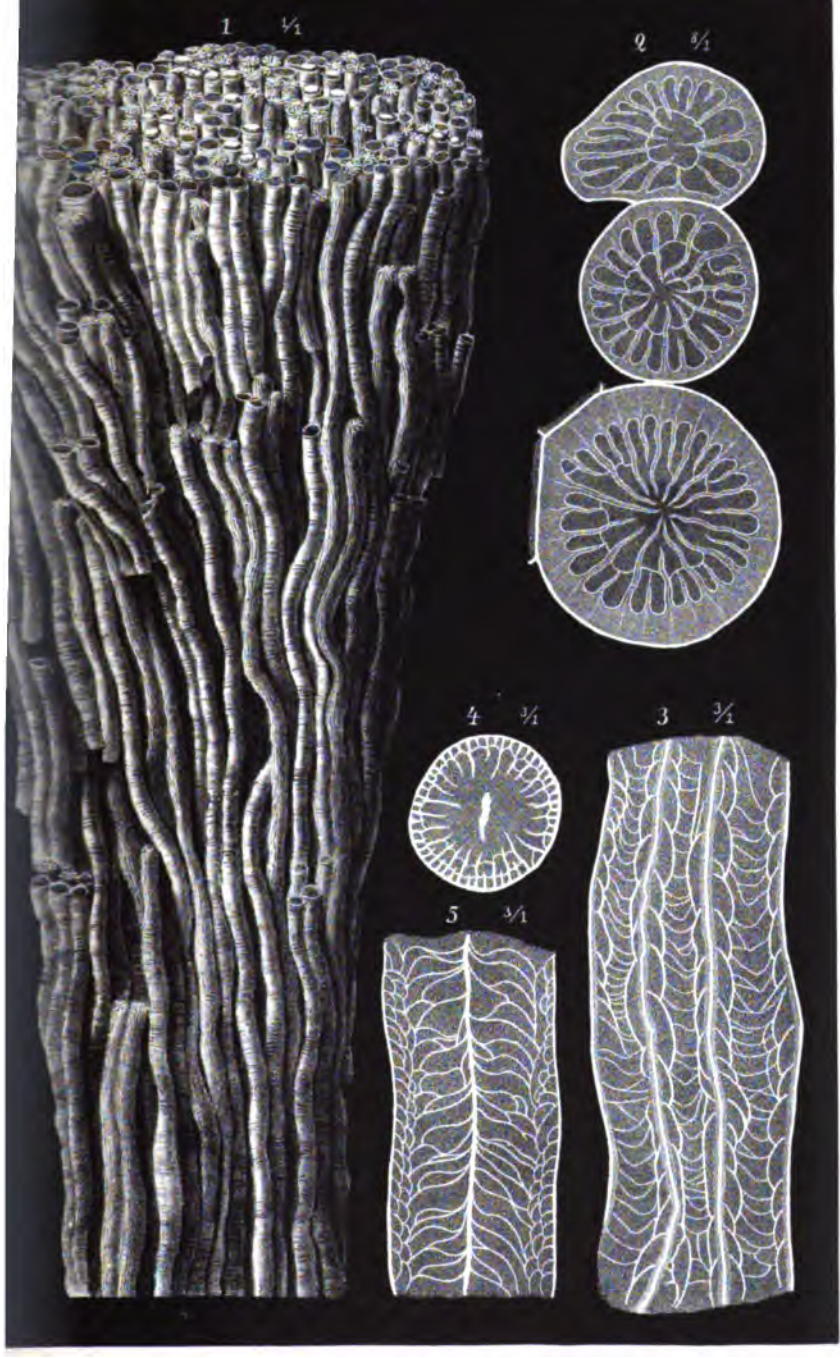
4 $5/1$

1, 2 Spongophyllum Kunthi Schlüt 3 Cyathophyllum quadrigeminum
4 Campophyllum quadrigeminum.

Lith. v A Henry, Bonn







1-3 Fascicularia conglomerata, Schlüt. 3,4 Lithostrotion.

Lith. v. A. Henr...



Das Fogarascher Hochgebirge,

1 : 400,000,

4 Klm. = 1 Cm.

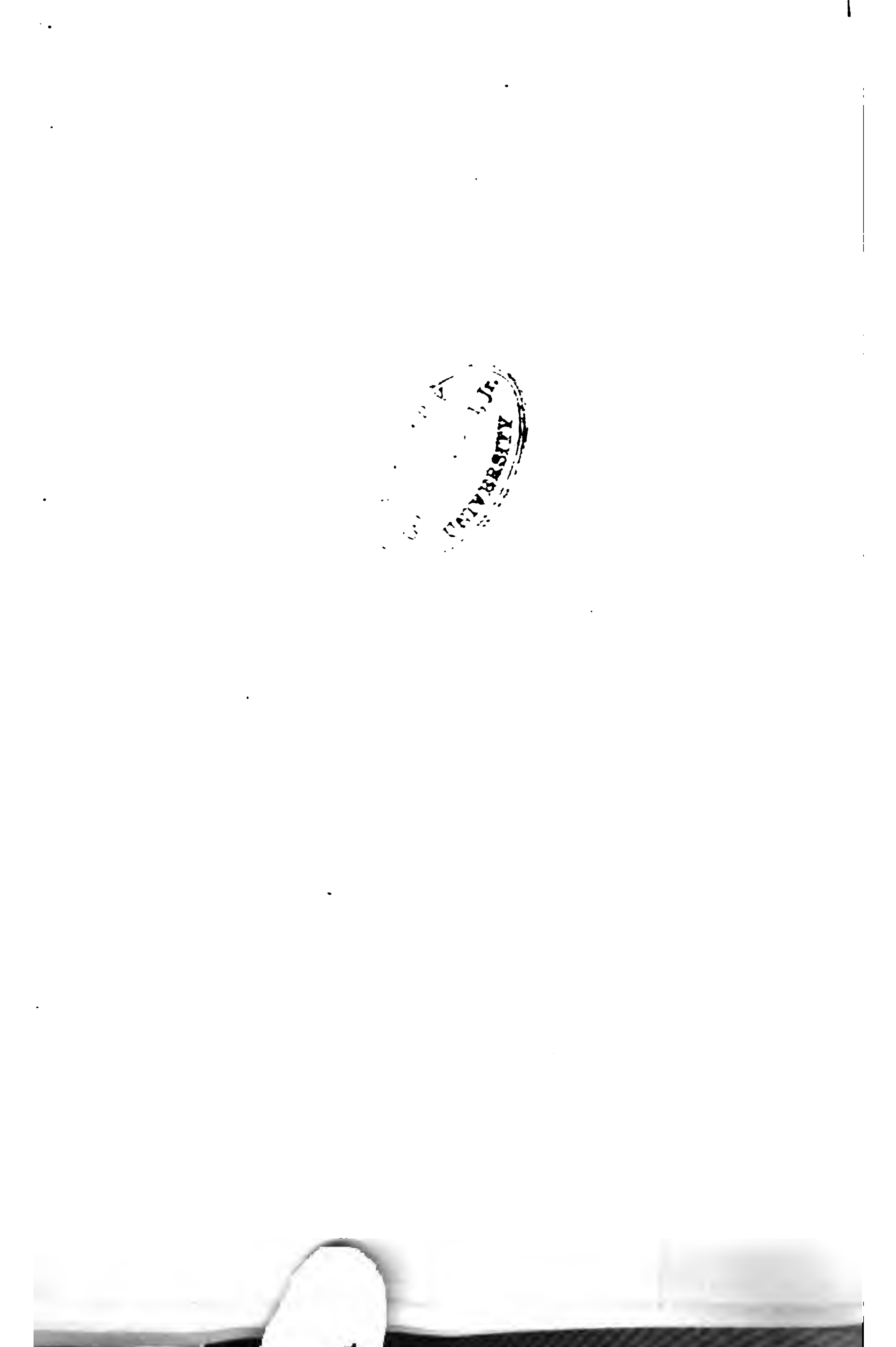
gezeichnet von

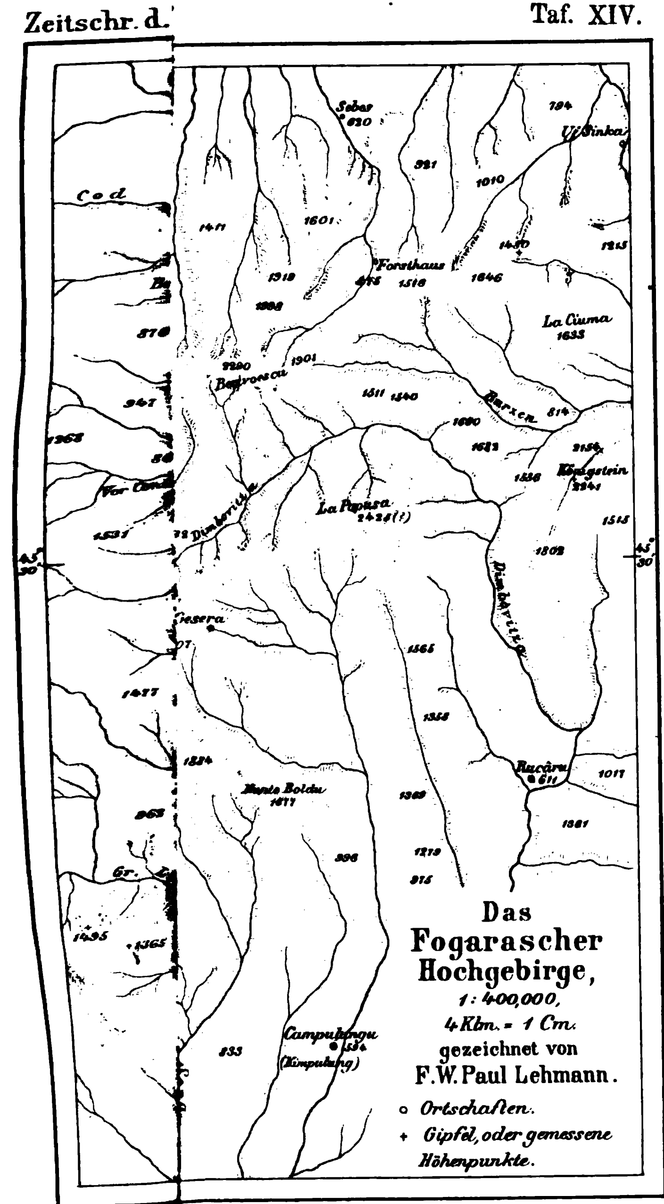
F. W. Paul Lehmann.

○ *Ortschaften.*

\+ *Gipfel, oder gemessene Höhenpunkte.*





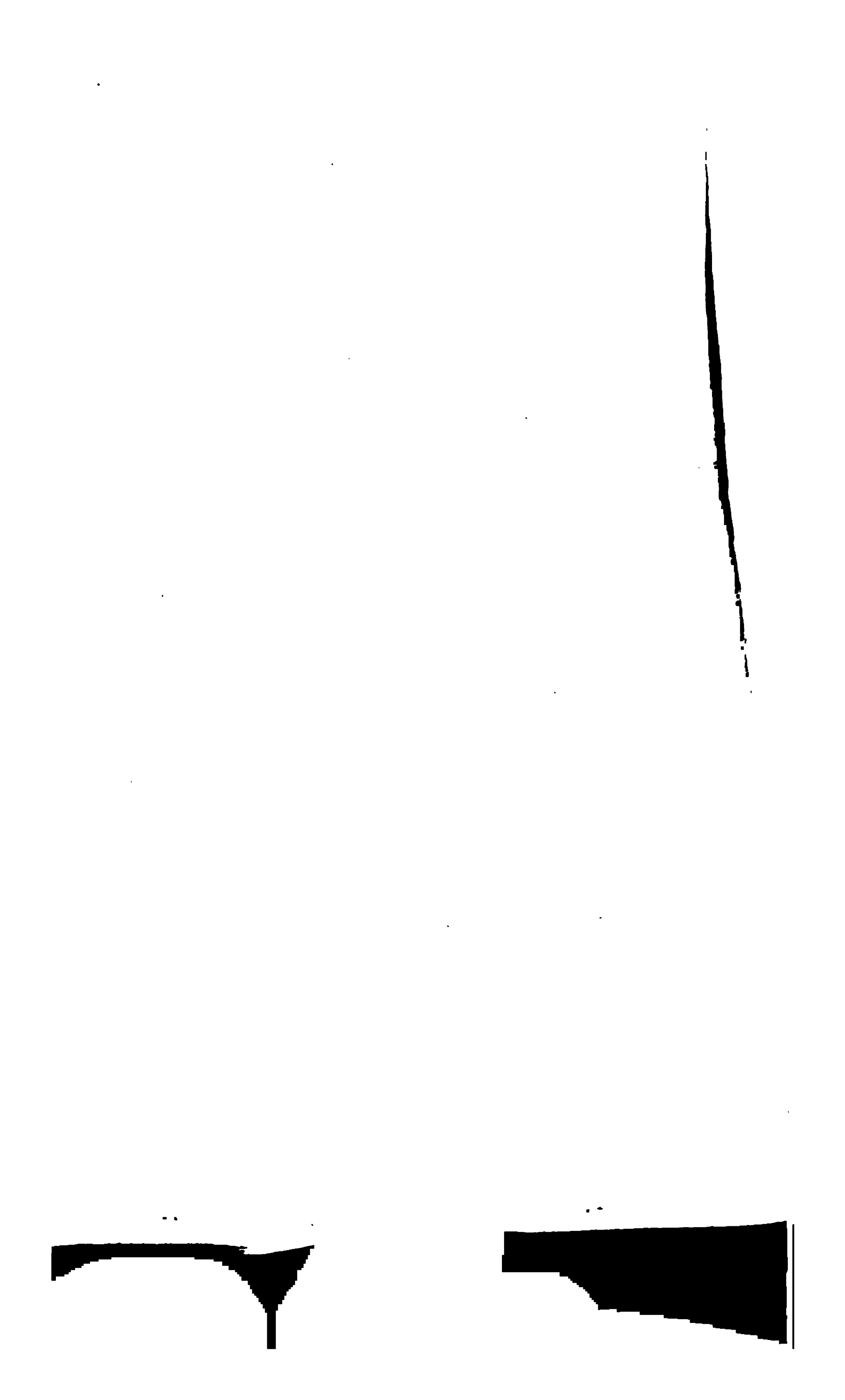


Das Fogarascher Hochgebirge, 1:400,000, 4 Klm. = 1 Cm. gezeichnet von F. W. Paul Lehmann.

o Ortschaften.
+ Gipfel, oder gemessene Höhenpunkte.

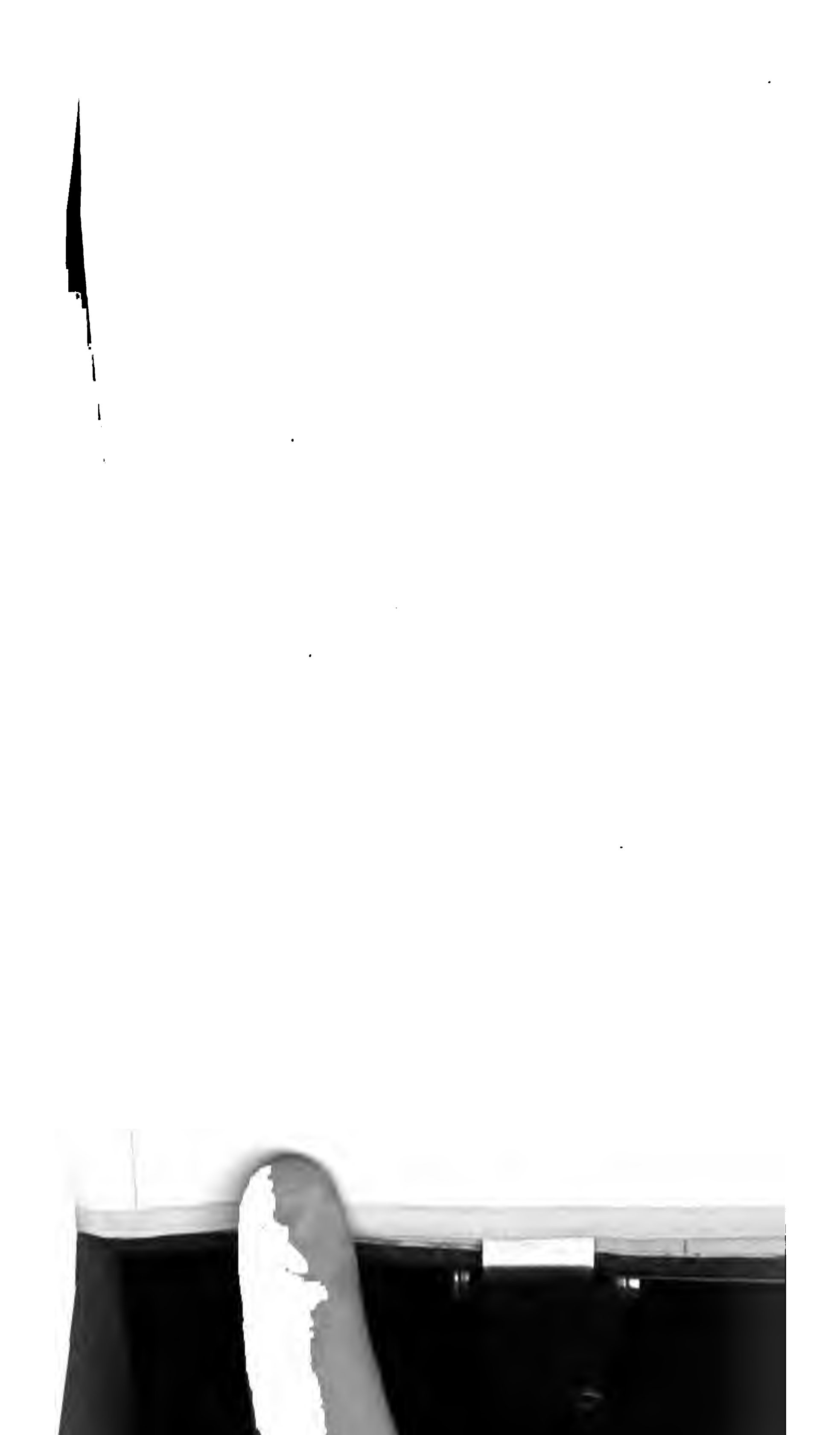




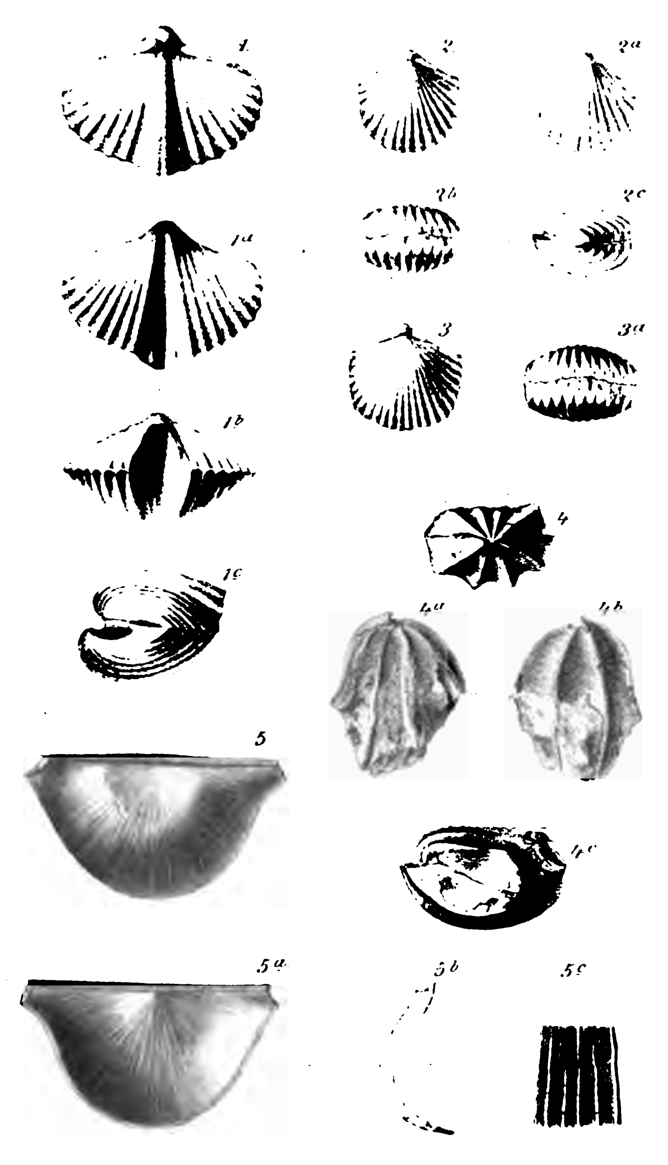












N. d. Nat. gez. u. lith. v. W. Pütz — Druck v. A. Renaud.

1. Spirifer Winterli, Kays. 2–3. Rhynchonella Ibergensis, Jd. 4. Retzia trigonula, Jd. 5. Leptaena retrorsa, Jd.

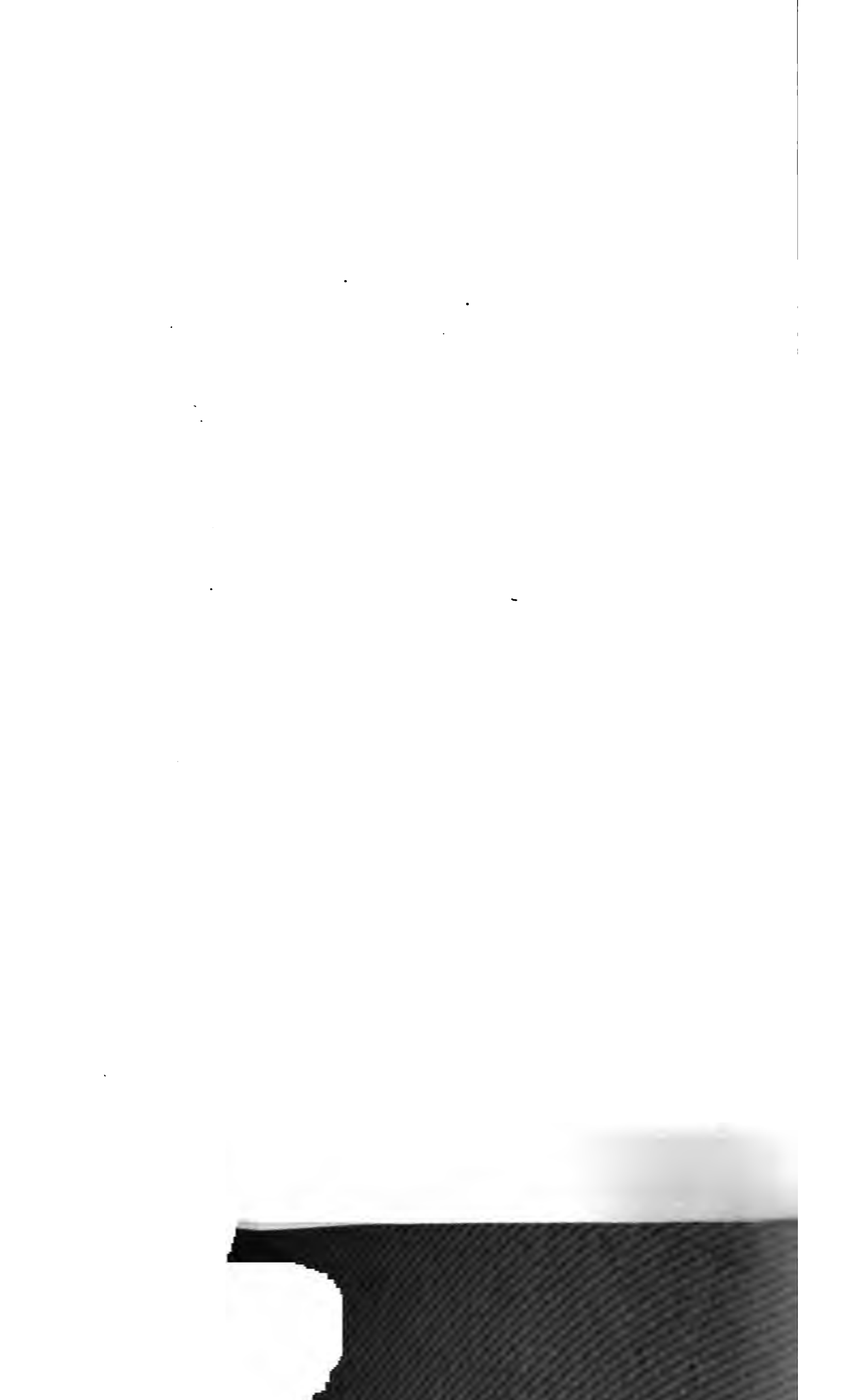


Fig. 1.

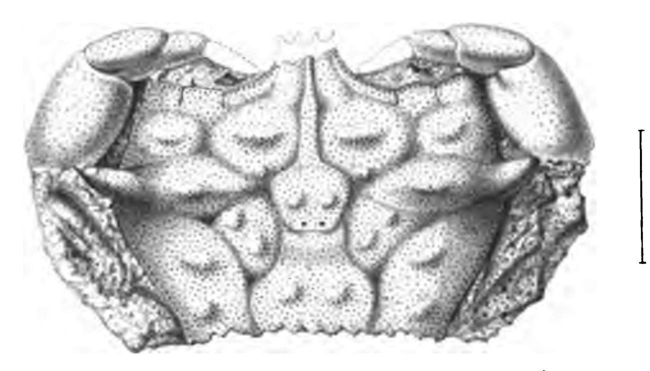


Fig. 2

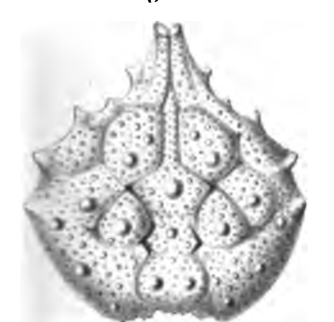
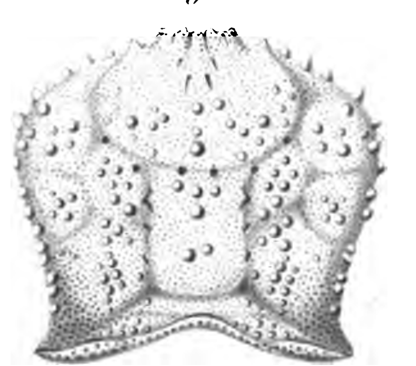


Fig. 3.



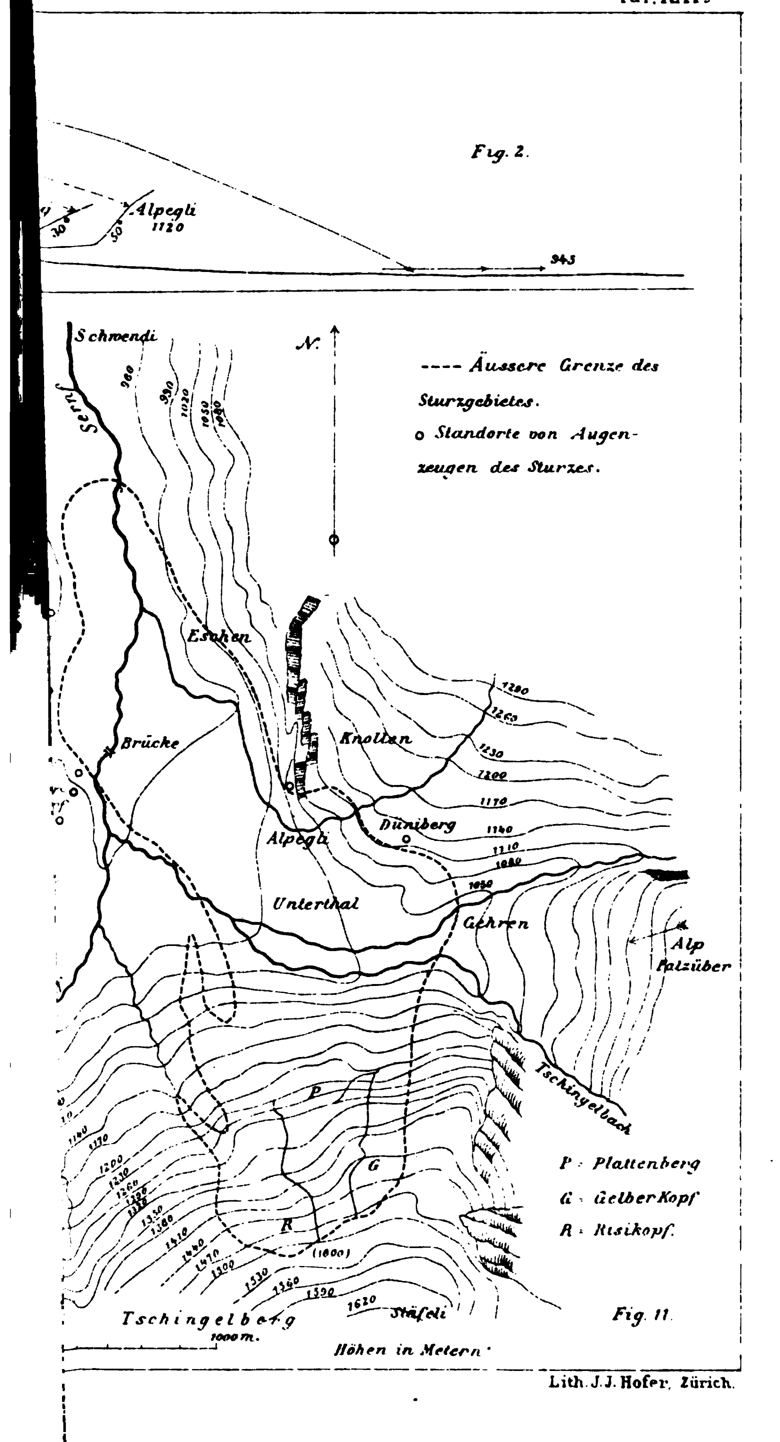
Fig. 4.



Lith. von Lau..

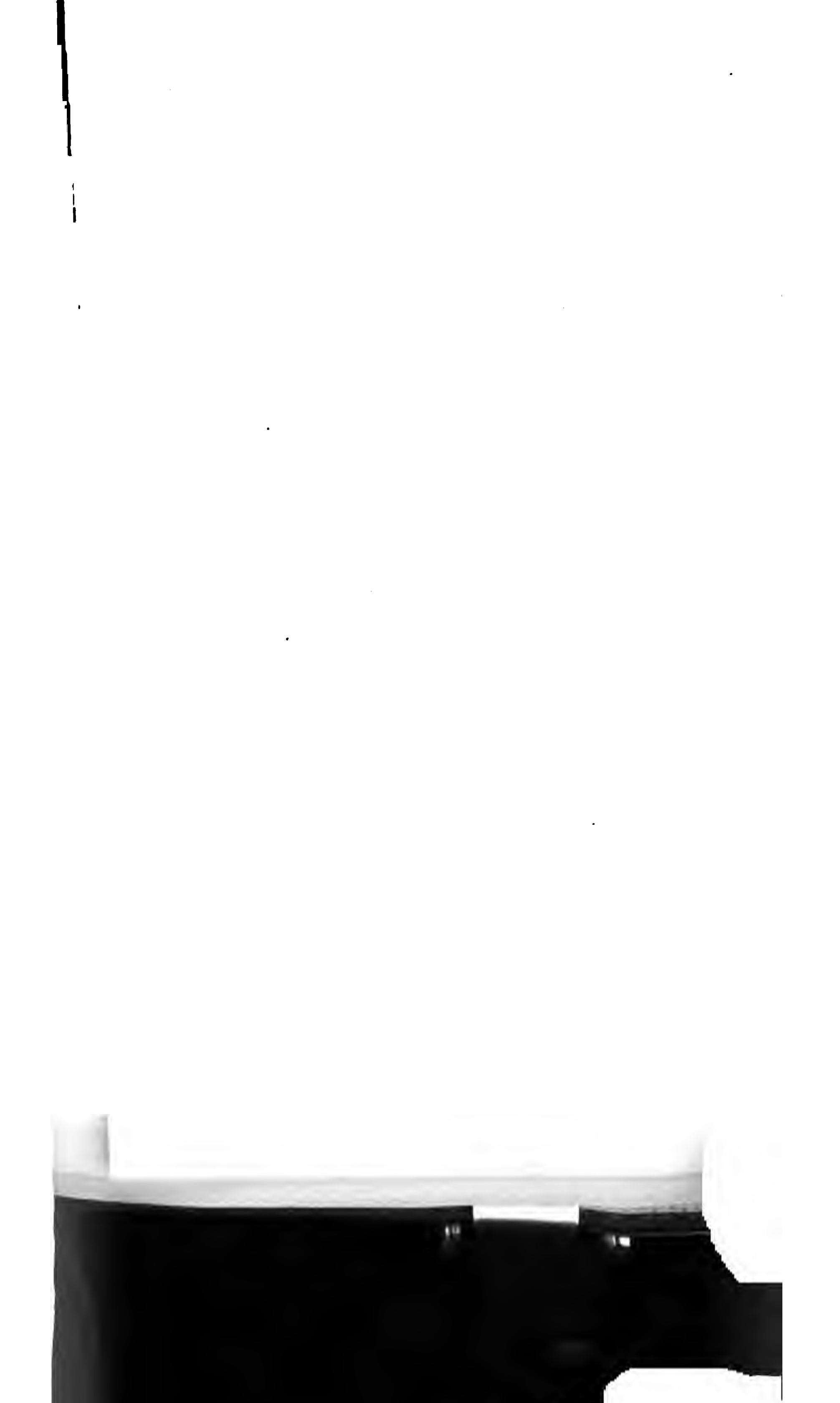


Taf. XXI.



Lith. J. J. Hofer, Zürich.



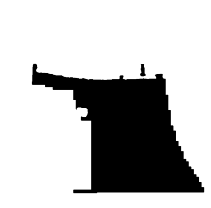




1. 2 2a 1a 2b 2c 3 3a 1b 4. 1c 4a 4b 5. 4c 5a 5b 5c

N. d. Nat. gez. u. lith. v. W. Pütz. Druck v. A. Renaud.

1. Spirifer Winterli, Kays. 2-3. Rhÿnchonella Jbergensis, Jd. 4. Retzia trigonula, Jd. 5. Leptaena retrorsa, Jd.



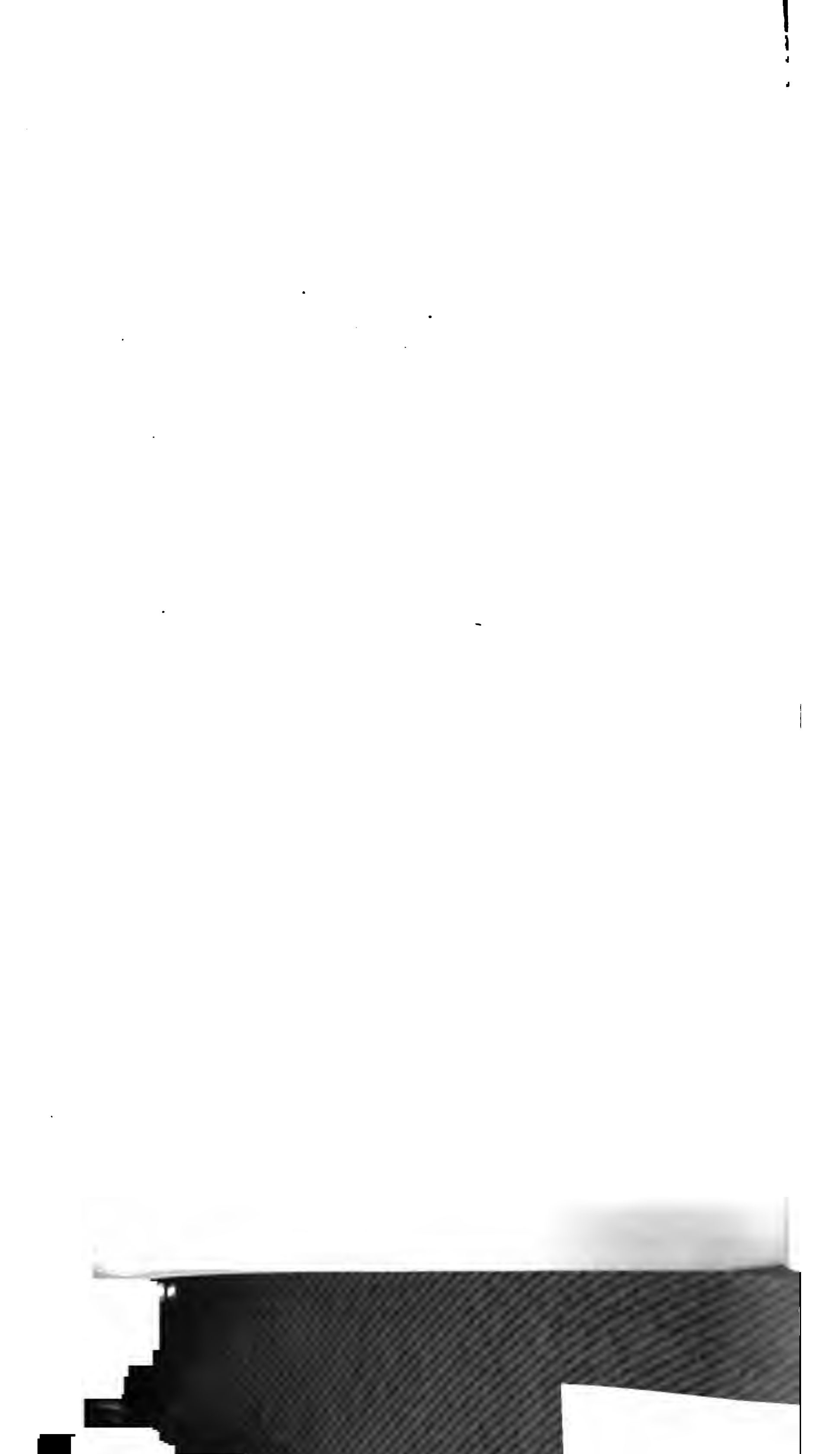


Fig. 1.

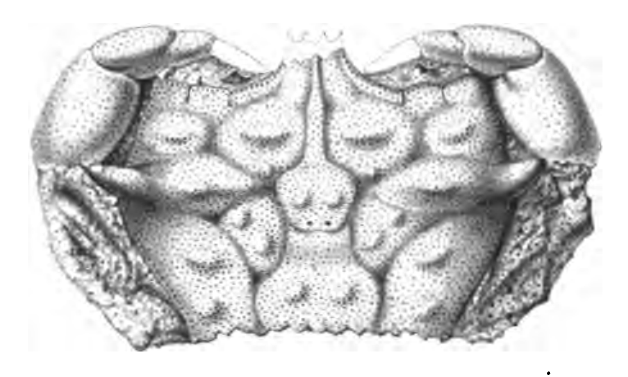


Fig. 2



Fig. 3.

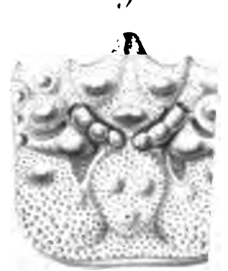
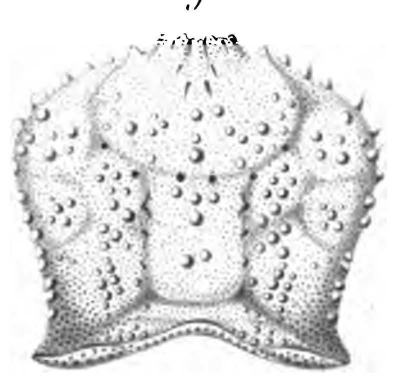
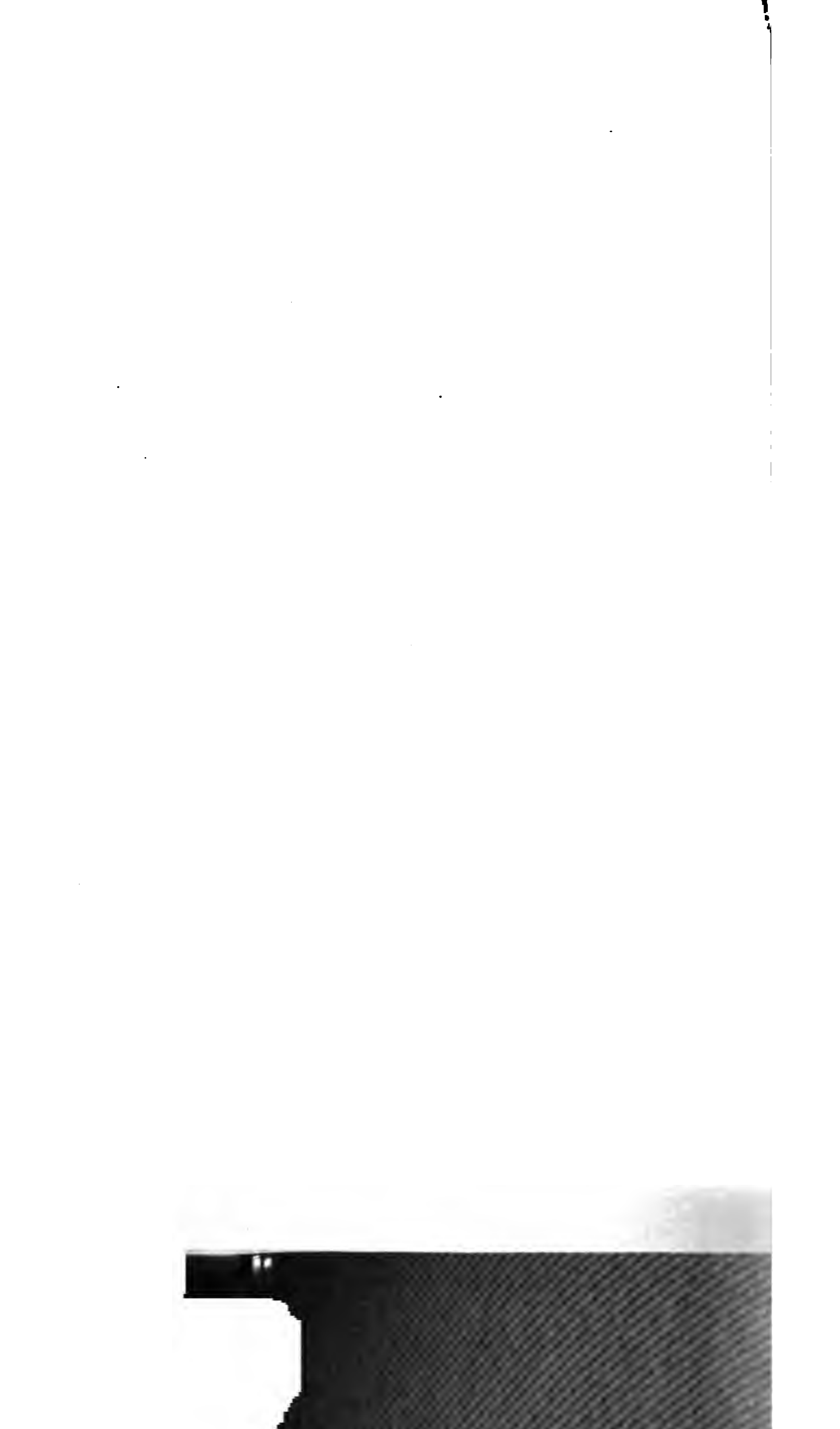
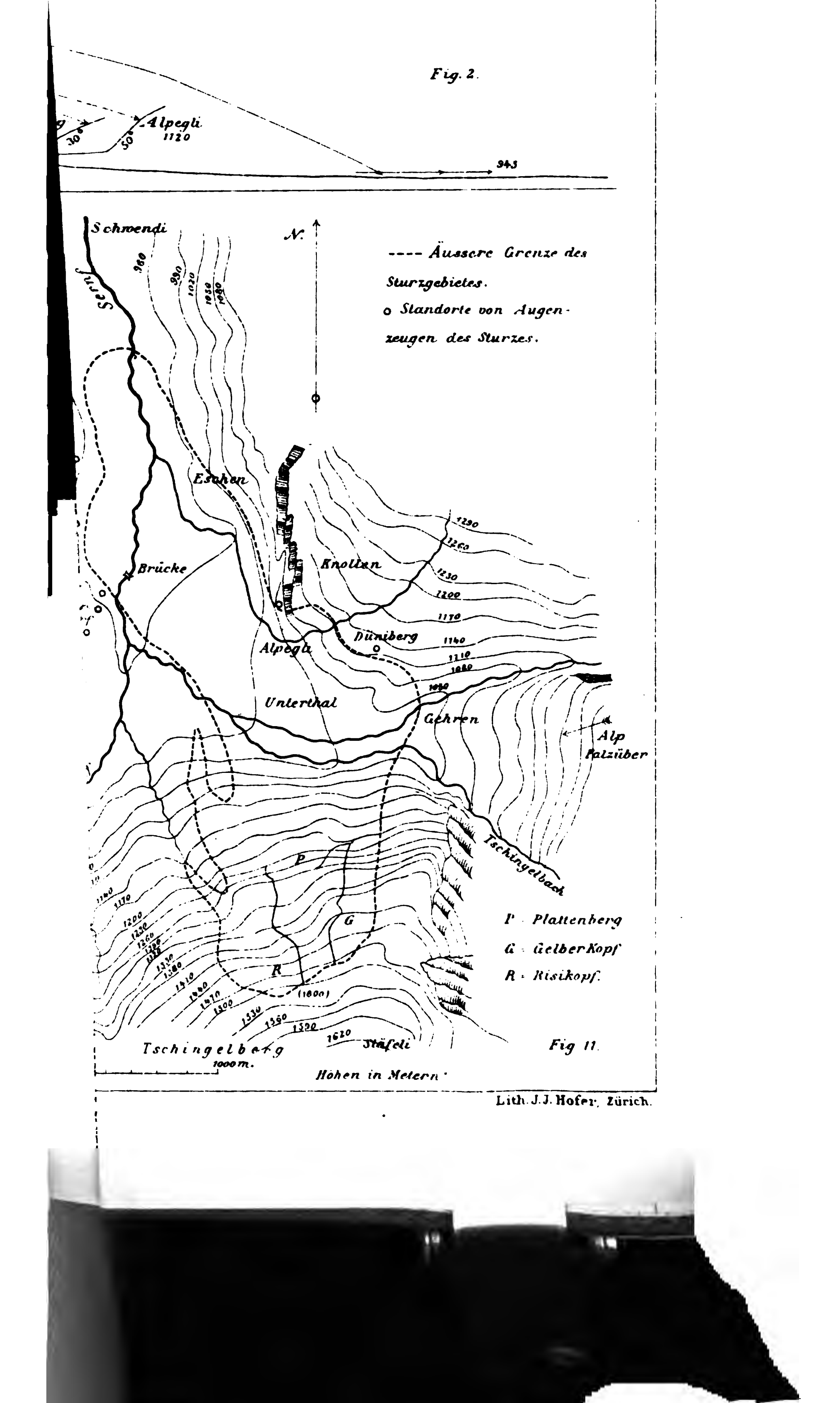


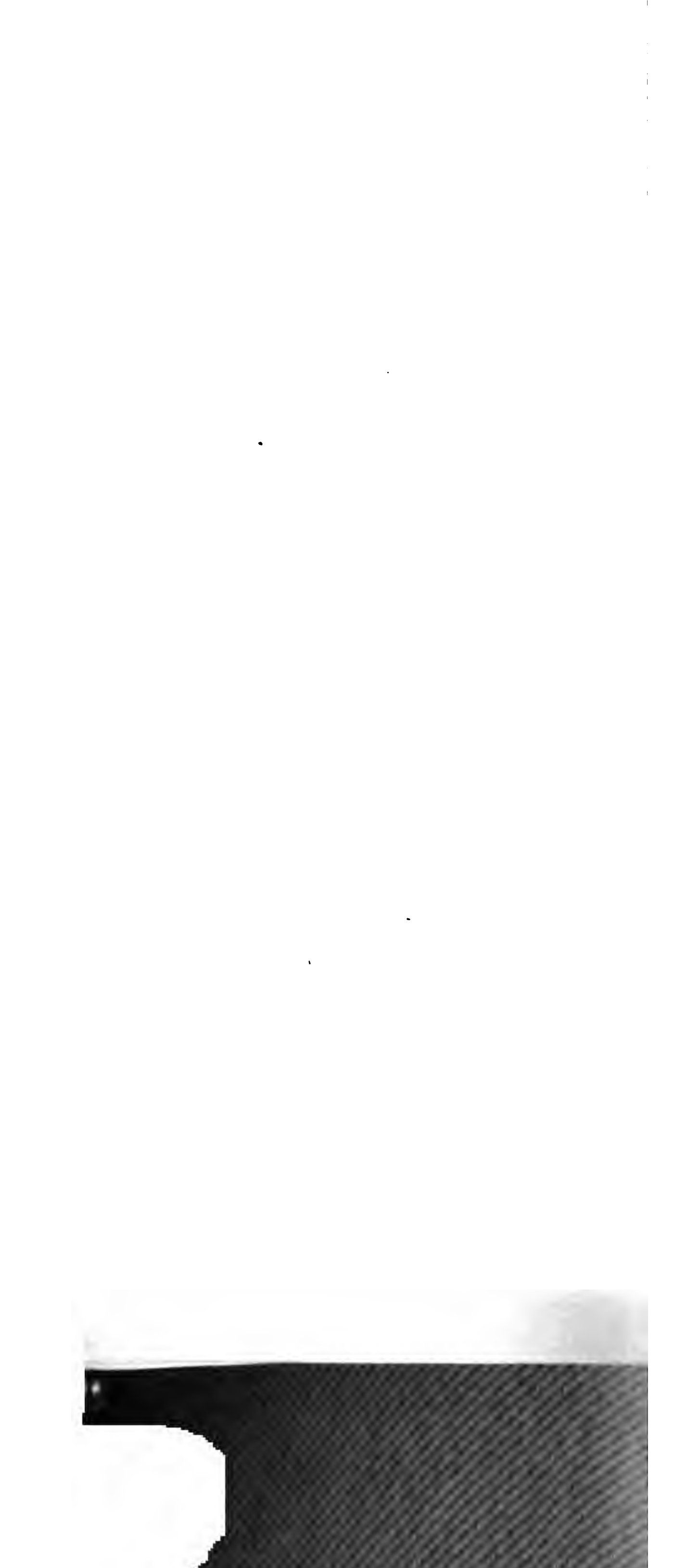
Fig. 4.

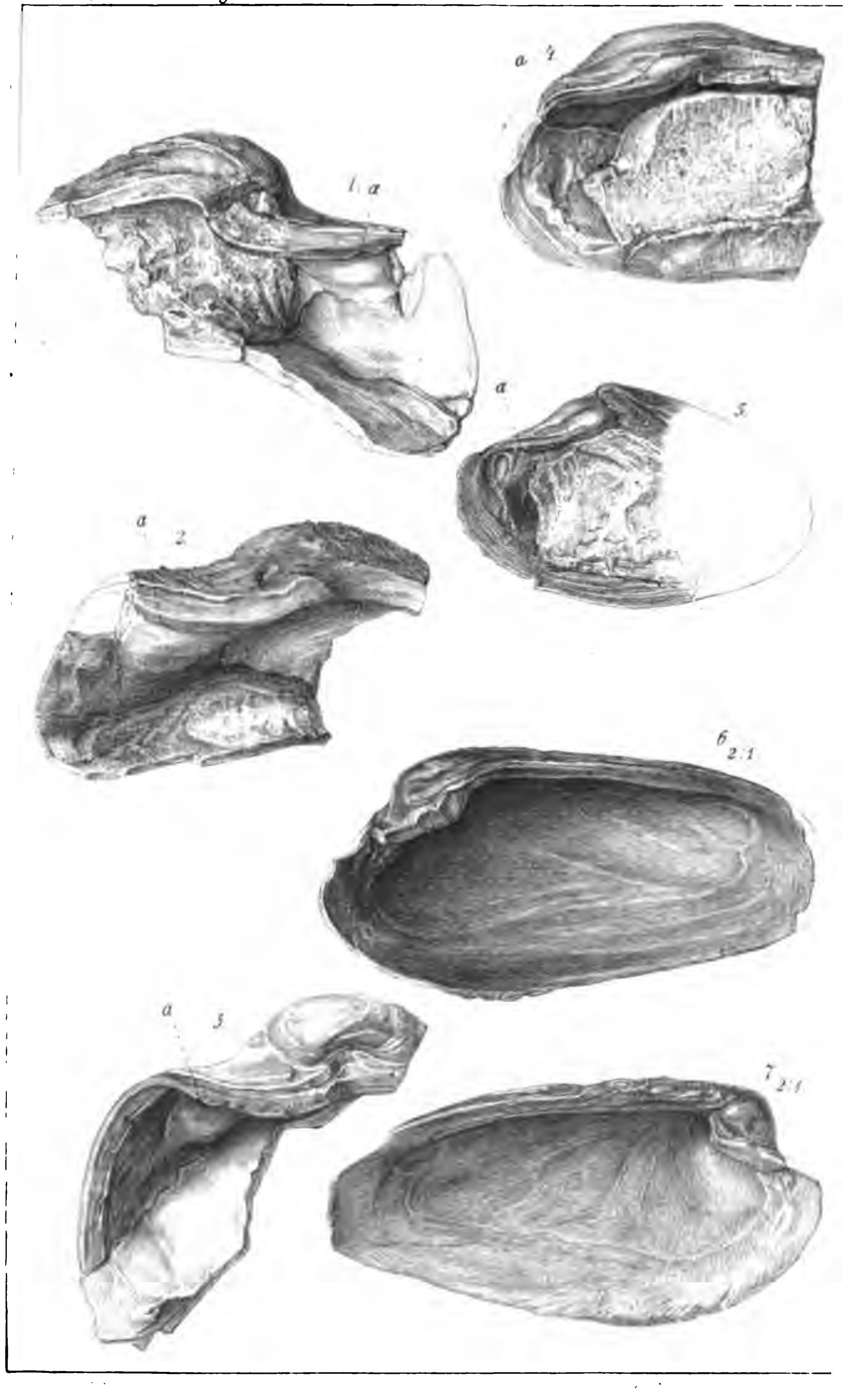




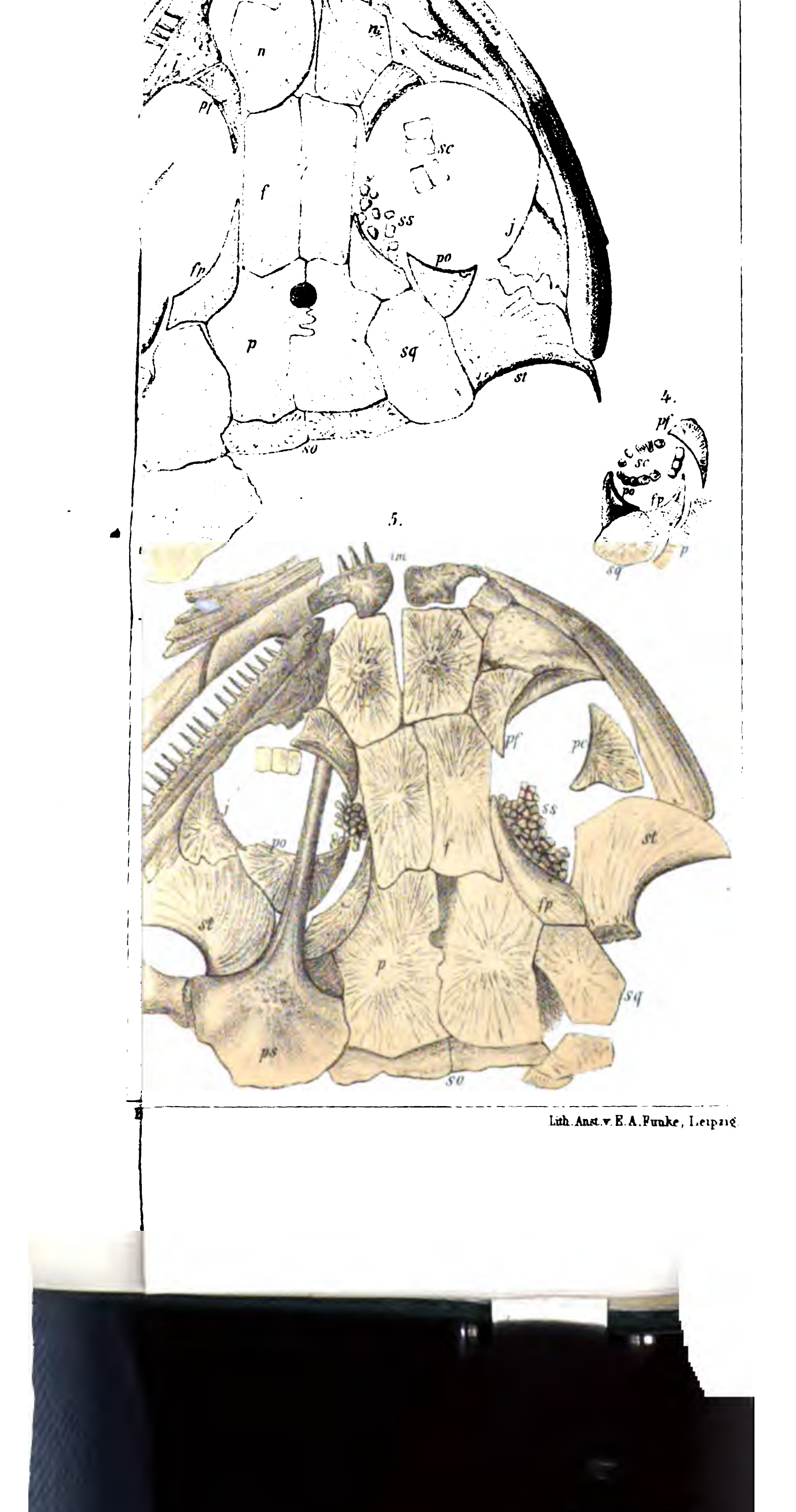


Lith. J. J. Hofer, Zürich.



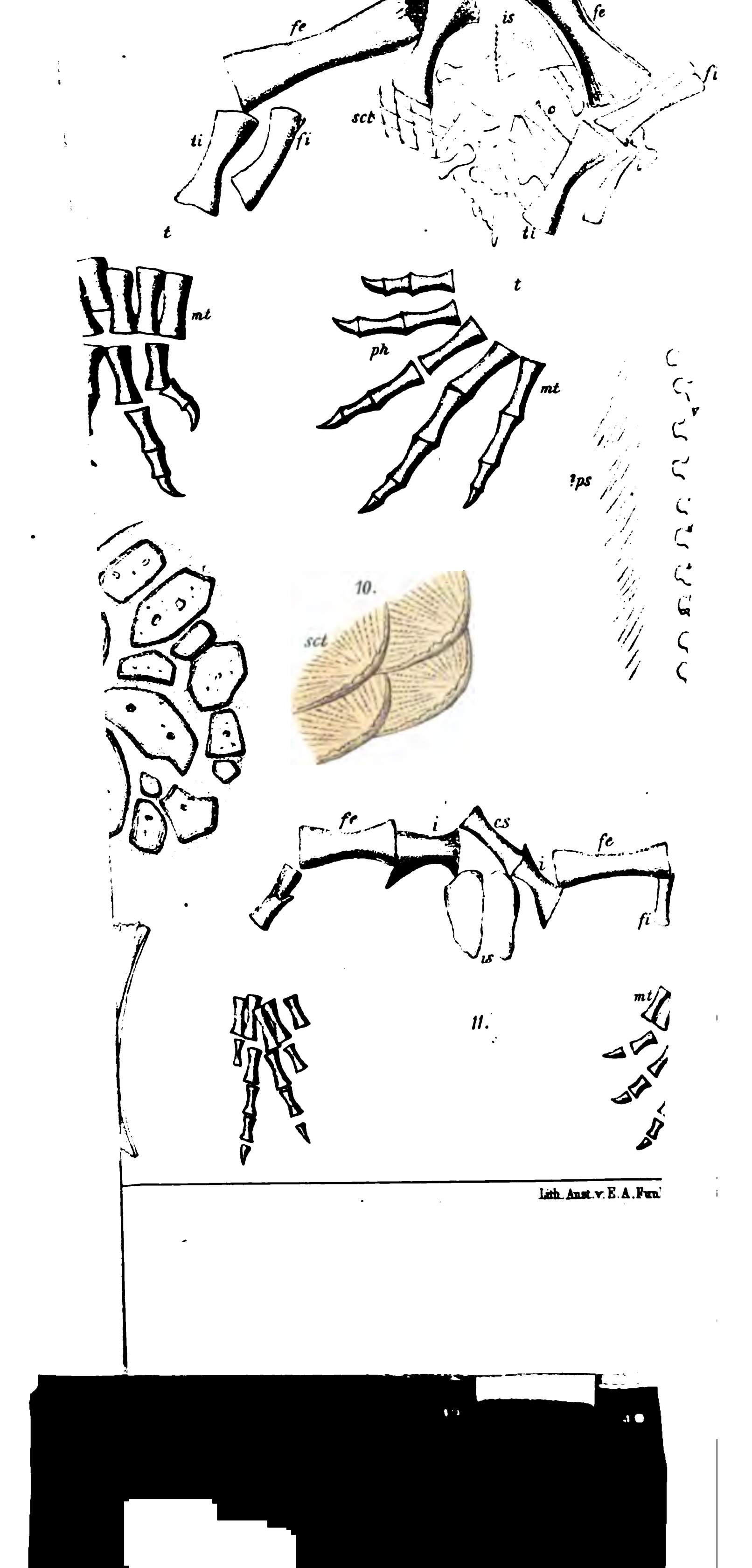

a 4
1 a
a
5
a
2
6
2:1
a
3
7
2:1



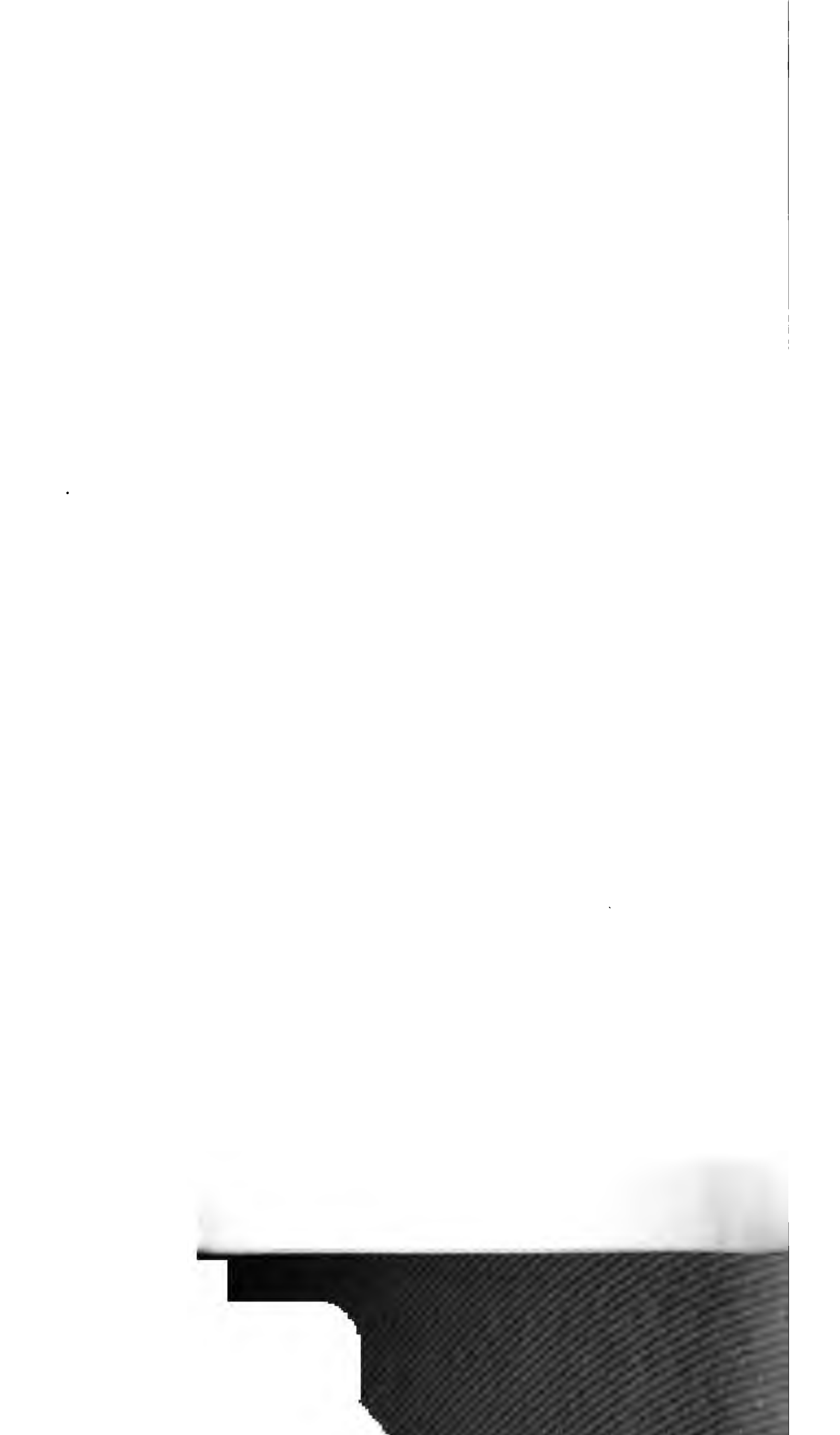


Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

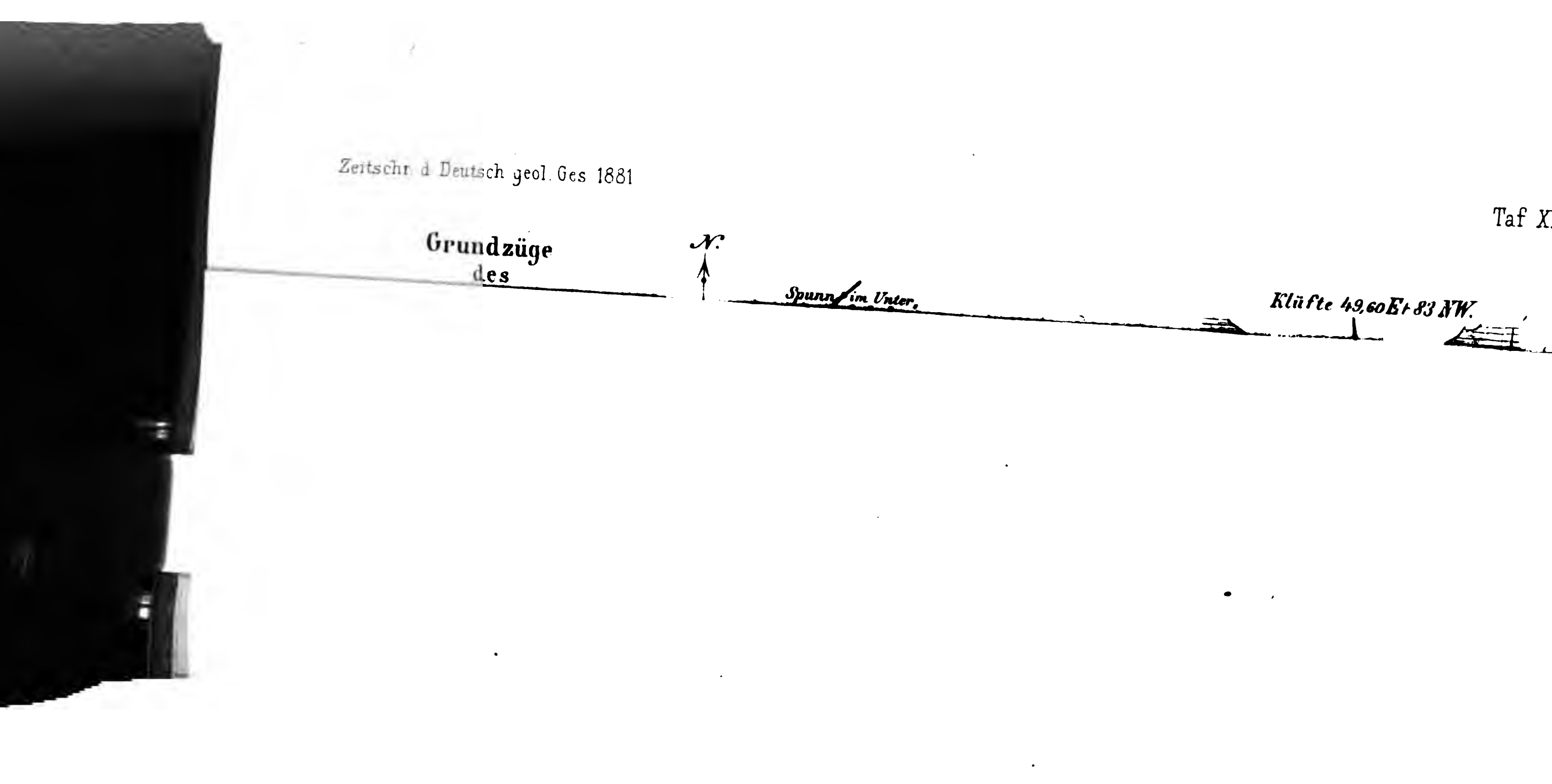




fe
is
fe
fi
sct
o
ti
fi
ti
t
ti
t
mt
ph
mt
?ps
10.
sct
fe
i
cs
fe
i
fi
is
mt
11.
Lith. Anst. v. E. A. Fun



Grundzüge
des






1. a
a
5.
a
2.
6
2:1
a
3.
7
2:1





